Сухонос С.И.

**Космическая энергетика – главная национальная программа России в будущем**

**I. Энергетический кризис. Два варианта преодоления**

Очевидно, что любая человеческая деятельность опирается на использование того или иного вида энергии. В ходе эволюции человечества растет его энергетический потенциал и растет удельная энерговооруженность каждого члена общества. И, по сути дела, именно удельная энерговооруженность является главным критерием прогресса.

Революционные преобразования в общество происходят лишь тогда, когда общество переходит от одного вида энергообеспечения к другому. Именно смена энергетического базиса является ключевым фактором для развития общества.

Поэтому необходимо рассмотреть все проблемы, которые возникнут в будущем при переходе от одного вида энергетики к другому и возможную роль России в снятии этих проблем.

**Оператор внешней энергии**

Человека отличает от любого другого животного множество внешних признаков. Но есть коренные отличия, которые не так бросаются в глаза, но являются фундаментом для многих важных следствий.

Одним из таких важнейших отличий является то, что человек – единственное живое существо в Биосфере, которое управляет не только внутренней энергией, но и *внешней*. Любая букашка, заяц или слон имеют столько силы и энергии, сколько позволяет им иметь собственное тело. Тело является вместилищем и источником энергии. И хотя все живые существа черпают энергию извне (в конечном счете – от Солнца) их мощность ограничена пропускной способностью собственного организма. Поэтому, как правило, существует четкая зависимость силы животного от его размера.

Создав человека, природа совершила принципиальный скачок. Мощность перестала зависеть от тела и его размеров. Человек стал первым **«оператором» внешней энергии** на Земле.

По мере развития человечества шло неуклонное возрастание мощности управляемой человеком внешней энергии, начиная от первого костра и заканчивая современными атомными станциями. И нет принципиальных ограничений, которые бы остановили этот рост. Даже мощность Солнца теоретически не может стать предельным порогом для роста энерговооруженности человечества. Во-первых, потому, что нет принципиальных границ для перехода человечества к другим звездным системам, а, во-вторых, согласно некоторым теориям энергию можно черпать непосредственно из пространства, точнее – из эфира (который сегодня чаще называют физическим вакуумом).

Таким образом, создав человека, природа, образно говоря, выпустила энергетического джина из «бутылки» биологического тела. Этот скачок породил на Земле принципиально новую для Биосферы ситуацию. И поэтому она требует всестороннего анализа.

Начнем со стратегической проблемы – проблемы ограничения роста внешней мощности. Поскольку размер тела перестал быть ограничителем роста мощности биосистем, то возникает вопрос: что же является в этой ситуации ограничением для роста мощности человечества? На первый взгляд таким ограничителем является запасы необходимого сырья и знание о новых видах энергии. Но знания непрерывно пополняются, а источники сырья постепенно обновляются. Кто в ХIХ веке мог предположить, что урановые руды могут быть наиболее энергетически концентрированным сырьем? Поэтому есть более общие системно-социальные факторы, от которых в большей степени зависит энерговооруженность человечества.

Внешний фактор — размеры сообщества людей. Внутренний фактор – оптимальность социальной структуры сообщества.

Начнем с анализа внешнего фактора. Также как мощность животного зависит от размеров его тела, так и мощность человеческого сообщества зависит от его размеров. Община владела лишь костром, рабовладельческое государство – энергией животных, включая рабов, феодальное государство – энергией ветра, речек, дерева и угля. Индустриальное государство овладело энергией тепловых станций, работающих на нефти и газе. Цивилизация поднялась до атомной энергетики. Причина такой связи размеров социума и доминирующего вида используемой энергии кроется в способности сообщества разрабатывать и осваивать новую более сложную технологию. Очевидно, что чем больше сообщество и чем лучше оно организовано, тем больше ресурсов оно может выделять на перспективные научные исследования, на разработку технологий и создание все более грандиозных источников энергии. Поэтому очевидно, что чем больше размеры социальной структуры, тем выше энергетическая мощность лидирующего вида энергетики, ею используемой. При этом мощность энергетических источников повышается не только суммарно, но и, что даже более важно, качественно. Вся история человечества показывает, что **переход от одного вида общества к другому (более масштабному) непременно сопровождается открытием и последующим освоением принципиально новых энергетических источников**.

Эту тенденцию нетрудно проэкстраполировать в будущее и сделать важный вывод: путь вверх по масштабной лестнице для человеческого сообщества будет сопровождаться овладением на каждой очередной ступеньке **принципиально новыми** видами энергии. В частности, если в будущем будет создано единое социальное объединение человечества – Ноосфера, то *главным источником* энергетики для этого этапа в принципе *уже не могут быть нефть, газ, уголь и уран.* Остаться на этой энергетической базе для Ноосферы, так же невозможно, как невозможно было бы создать современное индустриальное общество на тягловой силе лошадей и быков, на энергетике паровых котлов, ветряков и речных мельниц.

Что же будет главным источником энергии для Ноосферы? Безусловно, сегодня трудно уверенно прогнозировать будущее энергетики. В порядке одной из версий предположим, что доминирующим источником станут термоядерные реакции. Этот прогноз основывается, во-первых, на очевидной подготовленности именно этого вида энергетики в техническом плане и, во-вторых, на масштабной закономерности, которую следует рассмотреть отдельно.

Суть ее в том, что по мере продвижения человечества вперед одновременно происходит два противоположных по своей масштабной направленности процесса. Первое – растут мощности энергоисточников и растет размер энергетической системы. Причем, как масштабы энергостанций, так и объединяющих их сетей. Эта тенденция выводит энергетику на каждом последующем этапе развития человечества на несколько порядков выше по масштабной оси. Вторая тенденция – прямо противоположная. Если животная энергия основывается на клеточном метаболизме (порядка 30 мкм), то переход на углеводородное топливо окончательно сместил масштаб добываемой энергии на 5 порядков ниже – химические реакции горения протекают на масштабах в 10000 раз меньших, на ангстремных размерах молекулярных систем. Переход на ядерную энергетику сместил уровень источника еще на 5 порядков глубже, энергия ядерных станций добывается на масштабах около 10 ферми, масштабах крупных ядер. А переход на термоядерную энергетику сместит масштаб еще на один порядок, ибо размеры атомов ядер водорода примерно в 10 раз меньше размеров тяжелых ядер. Именно такое «углубление» термоядерной энергетики в структуру вещества позволяет косвенно предположить, что именно она станет в будущем основным источником энергии.

В ходе эволюции цивилизации переход от одной формации к другой всегда сопровождался скачкообразным проникновением на 5 порядков вглубь вещества. При этом, кроме большого скачка энергетика совершает и постепенный дрейф вглубь вещества на каждом из этапов. Так, например, переход от животной энергетики, которая обеспечивается клеточным метаболизмом (10-3 см) на энергетику химических реакций (окисление идет на масштабах 10-8 см) – это скачок в 105 раза вглубь структуры вещества. Но при этом в топливе, которое использовалось в котлах и двигателях внутреннего сгорания, происходят изменения аналогичные общему скачку. Сначала сжигались дрова, затем уголь, затем нефть, теперь все больший упор делается на газ. Размеры молекул древесины, угля, нефти и газа уменьшаются по нисходящей. Впереди переход на водородную энергетику, когда вода будет разлагаться на водород и кислород, а смесь потом из них будет сжигаться. Молекула воды – это, пожалуй, предел простоты и уменьшения размеров химического соединения, с которого еще можно получать химическую энергию. Аналогичный грандиозный скачок был совершен при переходе на атомную энергетику (10-8 см), все на те же 5 порядков (10-13см/10-8см = 105). Но уже внутри этого принципиально нового вида энергетики человечество стремится сдвинуться на нижний предел размеров – термоядерный синтез – это соединение простейших кирпичиков – нуклонов, меньше которых нет уже в структуре ядер атомов. Видимо, переход к водородной энергетике на атомарном уровне и термоядерной энергетике на ядерном уровне – это та ближайшая цель, которую человечеству необходимо достичь в его движении к будущей энергетике.

Исходя из очерченной выше тенденции можно предположить, что рано или поздно человечество будет вынуждено подняться по масштабной иерархии выше масштабов Земли, с одной стороны, а с другой – углубиться на масштабы, где размеры на 5 порядком меньшие, чем размеры протонов. Что это будет за энергетика, сегодня можно лишь фантазировать.

Отметим при этом следующее. Рост размеров биосистем, который происходил на протяжении нескольких миллиардов лет развития Биосферы, сопровождался и ростом их индивидуальной силы. Начав с одноклеточных, на этом пути максимального предела Биосфера достигла, создав динозавров, китов и слонов. По некоторым причинам дальнейший рост биосистем в виде многоклеточных организмов оказался невозможным. Но эволюционную тенденцию к росту размеров целостных биосистем это не остановило, так же как в свое время не остановила системная невозможность роста размеров одноклеточных организмов. Также как Биосфера перешагнула рубеж и от одноклеточным перешла к развитию многоклеточных, также в определенный момент, исчерпав все возможности роста многоклеточных, Биосфера перешагнула препятствие к росту за счет перехода к росту целостных сообществ животных[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-nti) i](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-nti). В качестве основного элемента для постройки нового типа живых систем Биосфера создала человека.

На этом пути, как и на предыдущем, у Биосферы стоит две задачи: увеличивая на шаг размеры сообществ, необходимо затем и усложнять, усовершенствовать и оптимизировать их внутреннюю структуру. Последнее обязательно, ведь как создание простых колоний клеток не может стать магистральным продолжением эволюции, так и простое объединение людей не может дать необходимого для эволюции эффекта. Рост социальной системы должен сопровождаться усложнением ее внутренней структуры. Поэтому актуальная на сегодня проблема перехода от конфликтующих стран и цивилизаций к Ноосфере требует перехода к более гармоничным общественным структурам, к внесению в социальную жизнь новых принципов взаимодействия. И вот здесь мы приходим к, казалось бы, парадоксальному выводу: без создания более гармоничного общества, чем ныне существующее, невозможно и перейти к новой энергетике. Следовательно, на пути к новым источникам энергии стоят не только научные проблемы, но и проблемы социально-политические. И не решив последние, вряд ли удастся спасти мир от грядущего энергетического голода[[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-notedwn.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-cm1) 1](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-cm1).

Обращаясь вновь к аналогии с биологическим миром, напомним, что в начале раздела был отмечен принципиальный шаг Биосферы: переход от использования *внутренней* энергии к *внешней*. Однако если абстрагироваться от специфического различия организма многоклеточного животного и социального организма человеческого сообщества, то этого перехода как бы и нет. Внешние для человека источники и преобразователи энергии являются внутренними для социума. В этом разрезе социум представляется как некоторый зародыш будущего «много-животного» организма, который только недавно начал складывается в единое целое – Ноосферу. И если продолжать аналогию, то современное человечество в сравнении с будущей гармоничной Ноосферой можно сравнить с рахитично развитым человеком, у которого часть организма снабжается энергией с избытком, а другая часть истощена. Поэтому одной из важнейших задач будущего является выравнивание энергетического потенциала внутри Ноосферы, создание гармонично развитого земного сообщества людей. Очевидно, что в настоящее время человечество далеко отстоит от этой цели и, по сути, находится лишь в начальной точке пути к достижению гармоничного состояния.

Подводя промежуточный итог этим рассуждениям, можно утверждать, что без создания гармоничного общества следующего уровня развития, без создания реальной Ноосферы не будет открыта и возможность перехода к новой лидирующей энергетике, которая, скорее всего, будет термоядерной. И, как это не спорно для сторонников абсолютной ценности западного демократического общества, на базе существующих сегодня социальных и политических отношений в мир новой энергетики не въедешь.

Рассмотрим теперь некоторые технические аспекты такого перехода.

**Энергетический скачок в будущее**

В настоящее время основными источниками энергии являются углеводороды и урановые руды. Их мировые запасы примерно уже известны и даже по самым оптимистическим оценкам вряд ли разведка даст увеличение их объемов в разы. Поскольку известен и уровень потребления этих ресурсов, то уже подсчитан и срок, после которого они будут полностью исчерпаны. Очевидно, что никакие режимы экономии невозобновляемых источников энергии не в состоянии исключить того момента в будущем, когда они будут полностью исчерпаны. Ситуация усугубляется при этом еще несколькими факторами.

Во-первых, экспоненциальным ростом промышленного производства. Так, в прошлом столетии по оценкам академика А.В.Петрянова-Соколова[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntii) ii](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntii) средний прирост мировой промышленности составлял 2-кратное увеличение каждые 20 лет. Если эта тенденция сохранится в ХХI веке, то через 20 лет потребность в энергоресурсах вырастет в 2 раза, через 40 лет в 4 раза, к концу ХХI века – в 32 раза, к концу ХХII века — в 1024 раза. А поскольку даже при сохранении потребления ресурсов на сегодняшнем уровне их хватит не более чем на несколько десятков лет, то прирост промышленности катастрофически ускоряет приближение всемирной ресурсной катастрофы.

В этом отношении переход к термоядерной энергии (возможно и более широко – к плазменной энергетике вообще) – единственный из реально известных выходов из грядущего тупика. Но даже если термоядерные реакции в будущем удастся обуздать, останутся нерешенными другие проблемы.

Первое. Современное производство любого вида изделий имеет КПД не более 2%. Энергия не является исключением. С чем это связано? В первую очередь с неоспоримым и фундаментальным законом природы – вторым началом термодинамики. Невозможно произвести какую-либо полезную работу, не выбросив в окружающую среду тепло. Потери на каждом производственном переделе неизбежны. Даже если взять очень высокий для технологии выход полезной работы в 50%, то шесть технологических переделов сведут КПД к минимуму: 0,5х0,5 = 0,25х0,5 = 0,125х0,5 = 0,062х0,5 = 0,032х0,5 ≈ 1,5%. Взяв любой предмет со стола, например, ножницы, можно посчитать, из скольких переделов состоит из изготовление. Первый – разведка и освоение рудного месторождения. Второй — добыча руды. Второй – ее транспортировка на металлургический комбинат. Третий – выплавка из руды металла. Четвертый передел – прокат металла, пятый – вырубка заготовок, шестой – штамповка, седьмой и далее – заточка, шлифовка, полировка, гальваническая обработка поверхности, сборка, упаковка, складирование, транспортировка до базы, транспортировка до магазина. Поэтому суммарный КПД в 1% — это неизбежное зло существующего промышленного производства. И поэтому рядом с каждым предметом нашего мира незримо маячит в 100 раз большая гора отходов. Из этого следует печальный вывод: выбросы промышленности растут в гораздо большей степени, чем ее полезный продукт. Ученые подсчитали, что выбросы тепла в атмосферу рано или поздно станут такими огромными, что Земля станет излучать энергии больше, чем получает от Солнца[[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-notedwn.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-cm2) 2](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-cm2). Нет необходимости объяснять, что это приведет к ужасным экологическим и природным катастрофам и по сути дела к гибели цивилизации. Поэтому этот второй фактор – экологический, является непреодолимым препятствием для неуклонного роста промышленности на Земле.

Из этого следует, что в стратегическом плане выхода у развивающегося индустриально человечества нет – оно обязательно вынесет всю энергетику, а впоследствии и основную промышленность в космос. Ведь только там тепловые выбросы могут поглощаться космическим «холодильником» без вреда для Земли. При этом ясно, что в космосе невозможно использование углеводородного сырья. Как минимум возможно использование лишь ядерных реакторов. Исходя же из системных законов повышения удельной мощности энергетики, рассмотренных выше, скорее всего это будет все же не ядерная, а термоядерная энергетика.

При этом, очевидно, что создавать на орбите множество отдельных термоядерных станций для каждой страны в отдельности на первом этапе просто невозможно. Реально создание всего лишь одной общей для всего мира энергостанции. Рациональность такого подхода просматривается даже по аналогии с орбитальной космической станцией. Держать на орбите две станции: «Мир» и «МКС» оказалось не по карману двум космическим державам, да и не было технического смысла распылять и без того небольшие силы. Мы видим, что общая задача по освоения ближнего космоса объединила два недавно противоположных геополитических полюса. Вполне логично предположить, что задача создания орбитальной энергетической станции объединит все человечество, все 8 цивилизаций.

На орбите необходимо будет создавать термоядерный котел весьма солидных масштабов и на первом этапе он будет в единственном экземпляре. Поэтому вывод в космос энергетики приведет к двум важным для человечества следствиям. Первое – потребуется согласованное усилие всего мирового сообщества, второе – энергетика станет полностью централизованной. Возникнет небывалая до этого ситуация, когда жизненно важный ресурс всего человечества – энергия будет предельно сконцентрирован в одном месте. Этот этап развития человечества можно условно назвать этапом **глобальной концентрации**, что возможно только для глобально централизованного мира.

Но интересно то, что впереди у человечества дальнейшее продвижение в масштабные просторы и масштабные глубины. И как показывает теоретическое исследование этого вопроса, через некоторое время человечество перейдет на принципиально иные источники энергии. Что это будет за энергия сегодня очень трудно представить до конца, но неоспоримо одно, она будет основана на взаимодействии еще более мелких элементов материи, в пределе – максимонов (10-33 см), из которых по предположению автора и состоит эфирная сетка Вселенной, которая имеет общее свойство – она растянута расширением Вселенной. Добывать энергию из эфира – все равно, что добывать ее из пространства без вещества. Данный гипотетический вид энергии (энергия упругого натяжения эфира) для наших сегодняшних представлений практически безгранична. И она не имеет конкретных вещественных источников, она разлита по всему пространству. Следовательно, ее потребление и использование (в неограниченных количествах) будет доступно каждому члену общества. И при переходе на этот вид энергетики произойдет **глобальная** **деконцентрация** энергообеспечения человечества. Т.е. явление зеркальное предыдущему, когда все человечество вынуждено будет собраться вокруг одного термоядерного «костра». К каким социальным изменениям приведет такое освобождение от общества каждого из его членов можно только гадать. Размышления на эту тему привели автора к парадоксальному выводу: доступ к эфирной энергетики может получить лишь человечество предельной нравственности[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntiii) iii](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntiii).

**Замороженная цивилизация**

Есть ли альтернатива выводу энергетики в космос?

При столкновении с грандиозными экологическими проблемами растущего мирового производства невольно возникает мысль об альтернативном (стагнационном) варианте – остановке всякого роста промышленности. Этот вариант на первый взгляд является равноценной заменой варианта вывода энергетики в космос, поэтому нуждается в детальном системном обсуждении.

Действительно, если человечество перед угрозой экологической катастрофы остановит рост промышленности, то энергетических ресурсов, если брать в расчет и запасы урановых руд, может хватить надолго. За это время, может быть, удастся овладеть управляемой термоядерной энергией и тогда угроза энергетического голода отодвинется на необозримое будущее. При этом возможен даже небольшой прирост промышленного производства за счет оптимизации технологий и снижения потерь.

Этот вариант выглядит гораздо более простым и менее рискованным, чем вариант вывода промышленности в космос. Именно поэтому на последних всемирных форумах (Бразилия и Япония), посвященных экологическим проблемам, все страны приходят к решению о необходимости перехода к медленному развитию. Сегодня, однако, эти решения остаются практически невыполнимыми.

В будущем можно предположить, что поскольку основная промышленность находится в руках крупных монополий, то заморозить ее рост будет возможно. При этом, чтобы не отягощать социальную ситуацию одновременно необходимо остановить рост численности населения. Пример Китая показывает, что управлять ростом населения в принципе хотя и трудно, но возможно. В развитых странах прирост населения приостановился уже сам по себе. Осталось обуздать рождаемость в наиболее отсталых странах, что будет труднее всего, но перед угрозой гибели всего мира это, видимо, сделать удастся.

Однако у стагнационного варианта есть свои непреодолимые проблемы.

Проблема номер один – разный уровень жизни в разных странах. Его также придется заморозить, потому что ни подтянуть отсталые страны к развитым странам, ни опустить уровень развитых стран до некоего среднего уровня невозможно.

Выровнять его по верхнему уровню наиболее богатых стран невозможно потому, что для этого необходимо увеличить потребление ресурсов в разы, которые в результате закончатся буквально за одно десятилетие. Кроме того, такой вариант требует увеличения мощности мирового производства в десятки раз[[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-notedwn.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-cm3) 3](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-cm3), что противоречит исходному требованию об остановке его роста.

Усреднить уровень потребления по всему миру – значит опустить его уровень в лидирующих и наиболее развитых странах. Как это сделать на практике представить себе невозможно. Абсурдно представлять этот уравнивание подобно тому, как оно было осуществлено после 1917 года в России, когда бедные крестьяне просто разграбили богатые барские усадьбы (что впрочем не сделало их реально богаче). Ведь для такого выравнивания по всему миру необходимо не только изымать драгоценности и автомашины у американцев и европейцев и распределять их, например, в отсталых странах, но и сокращать (следовательно, существенно разрушать) инфраструктуру потребления ресурсов. Очевидно, что ни одна страна добровольно никогда не пойдет на такие меры.

Следовательно, остается лишь одно – сохранить гигантский разрыв между богатыми и бедными странами на многие столетия вперед, если не навсегда. Но с таким положением в мире вряд ли смирятся жители бедных стран. Социальное и политическое напряжение будет постепенно нарастать, что рано или поздно приведет к грандиозному мировому конфликту. Его результаты будут при любом раскладе событий катастрофичны для всего мира. Множество исторических примеров показывает неустойчивость мира, в котором существуют элитные и маргинальные районы. Рано или поздно начинается разложение метрополии империй, и их захватывает, разрушая всю культуру, окружающая более дикая среда. Вспомним, например, судьбу Римской империи.

Вторая проблема стагнационного общества – необходимость в обозримой перспективе сначала существенно затормозить, а затем и остановить научные и технологические исследования. На первом этапе еще возможно продолжение каких-то исследований, но в строго заданных рамках: ничего принципиально нового, только усовершенствование уже существующих технологий. Почему ничего принципиально нового? Да потому, что в конечном счете развитие науки и техники в естественном процессе эволюции человечества неизбежно приводит к открытию новых технических и (что самое главное) энергетиче6ских возможностей. А любое скачкообразное увеличение потребления энергии в стагнационном варианте недопустимо в принципе. Но и любая оптимизация имеет свой предел – идеально оптимизированные процессы. Так, например, в биологическом мире уже миллиарды лет существуют в одном и том же режиме некоторые биологические процессы внутри клеток, которые когда-то были доведены до совершенства. Оптимальны и многие (если не все) физиологические процессы внутри организма животного. Поэтому, встав на путь усовершенствования современных технологий, человечество изобретая все новые улучшения этой технологии рано или поздно придет к **предельно оптимизированным процессам** и дальнейшее развитие остановится. Люди будут жить, поддерживая веками налаженный и проверенный быт. Никакого творчества, никакого изобретательства, никаких изменений. Подобные периоды уже не раз были в истории цивилизации. После бурного развития восточных цивилизаций, они замерли в одном и том же состоянии, пока их не разбудил относительно недавно Запад. Но кто разбудит спящее человечество? Инопланетяне?

А если никто не разбудит? Чем, однако, такая жизнь будет отличаться от жизни любого животного? Только тем, что среда обитания будет насыщена множеством искусственных приспособлений. Человечество превратится в гигантский муравейник. Конечно, найдутся любители спокойной и беззаботной жизни, которым вариант бездумного существования очень понравится. Но системные законы развития мира не зависят от того, нравятся ли они кому-либо. И эти законы показывают: ни на одном этапе своего развития Биосфера не останавливалась. На Земле сменилось очень много миров, каждый из которых был предварительно доведен до идеального совершенства. Навсегда ушли мир одноклеточной Биосферы, мир динозавров, мир животных без человека. Биосфера эволюционирует непрерывно. Более того, непрерывно эволюционирует и Вселенная: рождаются и умирают звезды и их планетные системы, галактики и их скопления. «Все течет, все меняется». Даже камни и те меняются с годами. Мечтать о создании на Земле заповедника прошлого, этакого музея совершенного развития демократичного общества времен ХХ века от рождества Христова – наивная утопия.

Человек — творец новых вещей и новых явлений, которых до него на Земле природа не создавала. Творческий процесс – одно из важных отличительных особенностей людей от животных. Причем особенности принципиальной, ибо животные ничего нового в этом мире не создают. Лишить человека этой способности – значит лишить его главного отличия от животного. Поэтому общество стагнации рано или поздно превратится в сообщество животных, а в далекой перспективе люди выродятся в новую породу обезьян.

Третья проблема стагнационного общества ли – необходимость отказа от главной своей задачи, ради которой человека и появилось на Земле. Эту задачу в контексте общевселенского процесса расширения ареала жизни во вселенной автор рассмотрел отдельно в книге «Человек в масштабе Вселенной». И только для очень приземленного сознания данная задача кажется исключительно теоретической проблемой. На самом деле, в ее выполнении (или невыполнении) лежит согласованность (или не согласованность) действий всего человечества со вселенскими процессами. И если нарушение социальной гармонии чревато социальными катастрофами, то нарушение законов Вселенной чревато для человечества катастрофами космического масштаба. Глобальная цель человечества, если ее формулировать в самых общих чертах — вывести жизнь на новые масштабные этажи иерархического здания Вселенной[[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-notedwn.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-cm4) 4](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-cm4). Другими словами, главная задача человечества – вывести жизнь с земных пространств на космические масштабы. Ибо только за пределами Земли возможно создание сообщества, масштабы которого превысят масштабы Биосферы.

Приведем один из наиболее простых аргументов в пользу данной концепции. Биосфера без человека овладела поэтапно тремя фазовыми средами: водой, землей и воздухом. Но наука знает четыре фазовых состояния, четвертое – огонь или — плазма. Так вот, человек в отличие от всего животного мира, единственный не боится огня и постепенно все более им овладевает. Естественно предположить, что для Биосферы, которая стремится к овладению все большим пространством, вопрос о переходе в очередную новую для жизни среду – задача номер один. Однако, плазма на Земле в естественном виде – большая редкость (пожалуй – лишь молнии). А вот в открытом космосе плазма доминирует над всеми другими фазовыми состояниями. Следовательно, выход жизни на космические просторы – шаг биосистем в четвертую фазовую среду. В очередном шаге нет ничего противоестественного. Тенденцию к экспансии жизнь продемонстрировала на всем протяжении истории Биосферы. Поэтому ее дальнейшая экспансия за пределы Земли – всего лишь продолжение борьбы живой материи с неживой за пространства Вселенной.

Итак, у человечества существует только одна возможность — продолжение эволюции и выход в космос.

**Солнечные «ветряки»**

Безусловно, создание термоядерного источника энергии на орбите – задача грандиозная и по своим масштабам не имеющая аналогов в истории человеческой цивилизации. Сегодня трудно даже примерно определить вероятные сроки ее реализации. Скорее всего, это состоится не раньше XXII века. В этой задаче есть три главных проблемы, каждая из которых требует отдельного решения:

1. Обеспечение стабильного термоядерного процесса.

2. Передача энергии на Землю.

3. Перемещение агрегатов в космос и перемещение сырья из космоса к котлу.

Имея столько нерешенных технических проблем, браться сразу за реализацию всего проекта немыслимо.

Но есть возможность решать эти проблемы отдельно. Проблему устойчивого термоядерного синтеза решают уже многие десятилетия лучшие физики мира. И хотя в последние годы энтузиазм существенно уменьшился, движение в этом направлении продолжается. Вторая проблема – транспортировка горючего на орбитальную энергостанцию косвенно решается постепенным совершенствованием полетов космических аппаратов. И, казалось бы, насквозь амбициозный и бессмысленный с практической точки зрения планируемый полет космонавтов на Марс является как раз программой, в рамках которой будет совершенствоваться космическая транспортная задача. Оба эти проекта возглавляет в настоящее время США, но активное участие в них принимает и Россия.

Наконец третья проблема — передача энергии с орбиты на Землю. Можно ли ее решить отдельно? Спрашивается, а где взять энергию на орбите, если там еще не будет создан термоядерный котел? Ответ очень прост — собирать энергию Солнца. «Идея строительства космических солнечных электростанций (КСЭС), передающих энергию в виде СВЧ-луча земным потребителям, впервые была высказана в СССР в 1960 г. А после полета Ю.А.Гагарина в 1961 г. уже серьезно обсуждалась на Президиуме АН СССР под председательством М.В.Келдыша и была признана заслуживающей внимания в связи с ограниченностью или опасностью иных энергоисточников. Техника беспроводной СВЧ-передачи энергии тоже являлась приоритетом бывшего нашего государства… Ожидается, что современная техника позволит получить КПД СВЧ-передачи на космических расстояниях не менее 90%, что практически исключит нагрев атмосферы. Напомним, что средний КПД наземных электростанций составляет около 20%... Исходя из сказанного, в энергетической стратегии России должно быть прописано появление в 2020 г. хотя бы опытной КСЭС установленной мощности 5000 кВт…»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntiv) iv](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntiv). Из приведенной выше цитаты работы профессора МАИ В.П.Бурдакова ясно, что идея космической энергетики не просто обсуждается, но и некоторым образом развивается по инициативе отдельных ученых и инженеров, связанных с космонавтикой, уже более 40 лет. Обоснование технической возможности реализации этого проекта можно найти, в частности, в работах Б.С.Скребушевского[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntv) v](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntv).

Безусловно, как и любого грандиозного нового проекта, у данного проекта есть множество нерешенных еще проблем. В частности считается, что вывод на орбиту большого количества грузов может привести к весьма негативных экологическим последствиям. Но, по мнению академика Л.В.Лескова «перспективна тросовая система доставки полезных грузов на околоземную орбиту. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет решать эту задачу без использования РН (ракетных носителей – С.С.) и тем самым исключить загрязнение окружающей среды остатками ракетных топлив»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntvi) vi](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntvi).

Впрочем, вопрос необходимо рассматривать в данном случае в другой плоскости. Если у человечества нет других альтернатив, как вывод основной энергетики в космическое пространство, то необходимо не бояться «непреодолимых» трудностей, а искать пути их преодоления. Тем более что расширение космической деятельности для двух крупных держав США и Китая – вопрос уже решенный. Так, например, в США наметили долгосрочную программу овладения космосом. «На втором этапе, в 2015-2020 гг. предполагается построить на Луне постоянную базу, которая станет опорной базой для полетов на Марс и дальнейших исследований Солнечной системы… В будущем Луна может стать превосходным форпостом для исследований дальнего космоса, базой для мониторинга астероидной опасности и критических ситуаций стихийного и техногенного происхождения на Земле. Существуют проекты использования Луны для энергоснабжения Земли. Один из них ориентирован на строительство на лунной поверхности батарей солнечных фотопреобразователей с последующей передачей на Землю в виде сфокусированного луча СВЧ энергии, которая затем на Земле будет преобразована в электрический ток промышленной частоты»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntvii) vii](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntvii).

В перспективе освоения солнечной энергии, с последующим переходом к созданию гигантского термоядерного котла в околоземном пространстве просматривается весьма знаменательная историческая параллель. Переход от феодального строя к капиталистическому потребовал выхода на новые энергетические источники, потребовал революции в энергетике. И такая революция к ХХ веку произошла, она ознаменовалась созданием электрических сетей, энергия в которые поступает в основном от сжигаемых углеводородов. Однако перед тем как создать энергетику, основанную на горении, западная цивилизация в средние века освоила энергию воды и ветра – *энергию движения рассредоточенных сред*, энергию кинетического движения этих сред. Солнечная энергетика – это энергетика освоения кинетической энергии фотонов, образно говоря, световой среды, *светового ветра*, светового потока. Макрокинетическое движение атомов человек постепенно заменил микропроцессами между атомами – химическое окисление. По аналогии можно предположить, что макрокинетическое движение фотонов впоследствии будет заменено энергетикой извлекающей энергию на микроуровне взаимодействия фотонов. Но также как сегодня немалую долю энергии человечество получает до сих пор от гидроэлектростанций, так и солнечные электростанции будут играть вспомогательную роль не одно столетие.

**II. Инновационная инициатива России  
на ближайшие десятилетия**

**Главная инновационная программа России**

Как показал анализ, одной из главных проблем для перехода России на четвертый уровень развития является внешнее сопротивление западных стран. И геополитическое противостояние, которое длится между двумя цивилизациями – зрелой западной и более молодой (на 500 лет моложе) российской после краха СССР не прекратилось. Невозможно за десять лет остановить процесс, который длился тысячу лет.

Что же может объединить две цивилизации? Для любого объединения причины всегда бывают одни и те же: либо общая опасность, либо общая цель. В свое время, когда начался открытый диалог США с СССР, Р.Рейган сказал полушутя М.Горбачеву: вот если бы на Землю напали инопланетяне, то тогда бы США и СССР объединились вместе, как они в свое время стали союзниками в борьбе с фашизмом. Это была шутка, но в ней скрывался намек на реальную возможность тесного союза Запада и России, как впрочем, и всего остального мира. И общую опасность выдумывать нет нужды, она вполне осязаема и неотвратима – грядущая, неизбежно надвигающаяся экологическая катастрофа, остановить которую без выхода в космос можно, лишь пойдя дорогой убыстряющейся деградации всего человечества до состояния обезьян.

У человечества разумного (и духовного) просто нет в будущем иного выхода, как вывод основной промышленной деятельности в открытый космос. «…Освоению космоса с точки зрения выживания человечества альтернативы нет»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntviii) viii](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntviii) — это убеждение В.П.Бурдакова разделяют сегодня очень многие ученые, которые имеют ясное представление как о грядущих ресурсных и экологических кризисах, так и технических возможностях космонавтики. И именно в освоении космоса заключается общая цель для двух цивилизаций и для всех остальных людей во всем мире.

Очевидно, что необходимость устранения угрозы такого масштаба отодвинет на второй план все другие проблемы у всех стран мира без исключения. Для России это означает, что осознание всем миром необходимости привлечь немалый космический потенциал России снимет проблему конкуренции с западным миром в инновационной сфере. Решить задачу овладения космической энергетикой силами одной даже столь мощной страны, как США не удастся. Предварительные оценки показывают, что даже создание самых простых солнечных энергостанций на орбите и наземных станций приема солнечной энергии – задача настолько грандиозная, что ее решение потребует коллективного и напряженного усилия всех стран без исключения. И здесь, как в русской сказке про репку – пока ее не начнут тянуть все обитатели двора – она не поддастся, причем даже самые незначительные усилия могут оказаться решающим фактором успеха. Исключить же из предстоящей грандиозной программы такую страну, как Россию – безумное расточительство, которое человечество себе позволить не сможет.

«…Единственной областью научно-технического прорыва, где СССР был признан наряду с США мировым лидером и до сих пор во многом сохранил лидирующие позиции, хотя их и не удалось в достаточной мере реализовать экономически, является космонавтика»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntix) ix](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntix). Следовательно, в будущем инновационный потенциал России будет задействован в полной мере в грандиозном общечеловеческом проекте. Именно этот энергетический проект следует признать лидером инновационного прорыва. Именно на него следует сделать главную ставку. Ибо если начнется его реализация, то все остальные технологические программы будут задействованы как вспомогательные.

Более того, российским ученым, инженерам и сторонникам инновационного преображения страны необходимо не просто ждать, когда Россию пригласят для участия в этой программе. «Россия, которая является пионером в разработке теории космонавтики и в реализации ряда ее практических применений, может выступить инициатором создания глобальной космической программы и сыграть видную роль в ее осуществлении. Это станет одним из наиболее перспективных направлений осуществления эпохальной инноватики – освоения космосферы»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntx) x](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntx). Данная точка зрения, высказанная Л.В.Лесковым, может стать основополагающей для выработки стратегической инновационной инициативы России на ближайшее столетие. И здесь необходимо отметить очень важный политический момент. Во всем мире облик России складывается как мозаика из нескольких кусочков. Один из них – сибирские морозы, водка и медведи, другой – всевластный облик страшного для всего мира КГБ, третий – чумное с точки зрения запада коммунистическое прошлое, четвертое – атомное оружие и ракеты, которые до сих пор страшат Запад, пятое – олигархи и их конфликт с властями, шестое – российская мафия… Все эти кусочки поверхностного восприятия России Западом создают сложный, непонятный и неприятный для обывателя облик России. Есть единственный кусочек этой мозаики, который вызывает безоговорочное просветление лиц людей во всем мире — это слова: спутник, Гагарин, станция «Мир». Не использовать эту главный козырь России на мировой арене – глупейшее расточительство. Ни у кого в мире не возникнет отторжения, если Россия выйдет на международные форумы с предложением о создании орбитальной энергетической станции. Самая широкая и горячая поддержка мирового общественного мнения такому проекту гарантирована исходно. Особенно ценно при этом будет то, что у самой ни у кого не возникнет сомнений, что этот проект продиктован заботой России о будущем всего человечества, а не ее сугубо национальными интересами. В самом деле, по энерегообеспеченности ресурсами россияне занимают одно из лидирующих мест в мире. Кого-кого, а россиян энергетический голод достанет в последнюю очередь. Поэтому, выдвинув такой проект на мировое обсуждение, Россия будет однозначно воспринята не как конкурент, а как союзник всех стран мира. Союзник, который предлагает собственный очевидно передовой потенциал мирового уровня для решения **общей для всей цивилизации проблемы**. И тогда станет для всех понятна и приемлема забота об инновационном потенциале России уже сегодня. Это не будет вызывать у мира опасения, что в будущем данный потенциал будет опять использован для создания страшного оружия или организации какого-либо диктаторского режима. Как раз диктаторский режим в России может появиться в результате длительного застойного пребывания России на втором уровне деятельностного развития.

Логично предположить, что рупором такого проекта должно стать российское правительство. Инициатива такого планетарного масштаба может исходить только от главы государства. Но глава государства – не многорукий индуистский бог, он не может разбираться детально во всех вопросах, тем более в таких сложных вопросах, как космические программы.

Из этого и вытекает ближайшая задача для всех активных инновационных сил России — необходимо создать инициативную группу ученых, космонавтов, инженеров, которая бы детально и основательно проработала бы **необходимость и возможность** выхода энергетики в космос. Неплохо бы было провести международную экологическую конференцию на базе РАЕН. Вторая задача такой группы — предложить конкретный и детальный перспективный план реализации выхода энергетики в космос с учетом сегодняшнего потенциала России. Третья задача — инициативный выход с различными предложениями на правительство, в том числе и с такими, какие предлагает В.П.Бурдаков: «…Должен быть выпущен специальный закон о возобновляемых источниках энергии, в котором работы по КСЭС должны быть всесторонне и грамотно детализированы»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntxi) xi](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntxi). Четвертая задача такой группы – всевозможная пропаганда в средствах массовой информации и в Интернете этой инициативы. Привлечь же повышенное внимание к этой инициативе должно постоянно напоминание о нарастающем экологическом кризисе, откладывать решение которого уже просто нельзя, ибо, «цикл освоения крупных космических проектов составляет не менее 20 лет, поэтому, не начав работы сейчас, мы получим провал в энергопотреблении начиная с 2020 г.»[[http://www.trinitas.ru/p-com/note-go.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#ptr-ntxii) xii](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "ptr-ntxii)

В предстоящей работе очень важно показать международной общественности, что тенденции развития мировой экономики таковы, что начинать разработку программы по космической энергетике нужно было уже вчера. Причем срок успешного завершения этого проекта необходимо постоянно сравнивать с последним сроком, после которого мировая промышленность может окончательно сломать экологическое равновесие на Земле. Очевидно, что срок предполагаемого успешного завершения проекта должен наступить на несколько десятилетий раньше срока предполагаемого начала всемирной экологической катастрофы. А поскольку создание космической энергетики – дело не одного десятилетия, а, возможно 30-50 лет, то от того, как рано будет начат этот проект, будет зависеть и то, придется ли человечеству пережить страшные экологические и социальные потрясения, или оно успеет вскочить на подножку последнего уходящего в будущее вагона.

Если в России будет начата разработка и подготовка к реализации программа по созданию КСЭС, то многие другие инновационные программы получат импульс развития за счет этой центральной программы. И поскольку задача эта грандиозная, то и инновационные работы будут сопровождать ее во многих сферах очень большие. Скорее всего, финансирование этой программы будет смешанным, частично его обеспечит российское правительство, частично международные фонды. И здесь возникает возможность использовать многие будущие разработки в этом направлении для земной промышленности.

Уже поэтому внутри страны необходимо создавать нормальное правовое и экономическое поле для массовой инновационной деятельности. И важно отметить, что под «покровительством» грандиозного космо-энергетического проекта все действия инновационных сил России будут восприняты как внутри страны, так и за рубежом с гораздо большим пониманием и поддержкой. Даже стойких геополитических врагов России если и не удастся сделать союзниками, то удастся, по крайней мере, нейтрализовать.  
  
**Комментарии**

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-noteup.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-cm1) 1)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-cm1)  Полученный вывод для любого физика может показаться надуманным, ведь большинство ученых-естественников уверены, что только от их усилий зависит открытие новой энергетики для человечества. Мы же здесь исходим из принципа системной целостности развития человечества. Этот принцип связывает воедино технические возможности людей с их социальной развитостью. Если человечество в целом, в своем мировоззрении и в своей социальной организованности не будет готово к принятию новой энергетики, то никакие усилия отдельных гениальных физиков не смогут открыть ее для людей.

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-noteup.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-cm2) 2)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-cm2) «По подсчетам некоторых ученых, при современных масштабах и темпах развития научно-технического прогресса производство энергии на Земле через 240 лет превысит количество солнечной энергии, падающей на нашу планету, через 800 лет - всю энергию, выделяемую Солнцем, а через 1300 лет - полное излучение всей нашей Галактики» Бестужев-Лада И.В. Теоретические вопросы поискового социального прогнозирования, в Кн.: Поисковое социальное прогнозирование: опыт систематизации, М.: Наука, 1987.

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-noteup.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-cm3) 3)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-cm3) «В 2001 г. валовой национальный доход на душу населения, по данным Всемирного банка, в Западной Европе составил 20670 долл., в США – 34280 долл., тогда как в Индии – 460 долл. и в Китае – 890 долл. Разрыв с США 74,5 раза для Индии и 38,5 раза для Китая. Разрыв между США и Эфиопией составил 343 раза» (Кузык и Яковец, с.33). Приведенные данные показывают, что основная масса жителей планеты (в индии и Китае проживает 2,5 миллиарда человек) отстает в потреблении энергии от США и Европы (около 1 миллиарда человек) в десятки раз.

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/ic-noteup.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-cm4) 4)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-cm4) Более подробно эта тема рассмотрена в книге автора «Масштабная гармония Вселенной» / /.

**Литература**

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-nti) i)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-nti) Сухонос С.И. Масштабная гармония Вселенной

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntii) ii)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntii) Петрянов-Соколов И.В. «Сколько осталось жить человечеству?» ж-л "Чудеса и приключения". №2, 1995, с. 11.

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntiii) iii)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntiii) Сухонос С.И. Вселенская сила нравственности, М.: Новый центр, 2005.

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntiv) iv)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntiv)  Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntv) v)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntv)  Скребушевский Б.С. Перспективы космических солнечных электростанций// Вооружение, политика, конверсия. №3-4 (17-18), 1997. С.56-63.

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntvi) vi)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntvi)  Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -20050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004 с.364

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntvii) vii)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntvii)  Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -20050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004 с.364-365

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntviii) viii)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntviii)  Бурдаков В.П. Космоэнергетика и проблемы энергобаланса России на долгосрочную перспективу, раздел 6.5. в книге Кузыка Б.Н., Яковца Ю.В. Россия -2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004, с.275

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntix) ix)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntix)  Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004, с.359

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntx) x)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntx) Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004 с.368

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntxi) xi)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntxi)  Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004 с.281

* [[http://www.trinitas.ru/p-com/note-ret.gif](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm#bck-ntxii) xii)](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm" \l "bck-ntxii)  Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия -2050. Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2004, с.271.

Сухонос С.И., Космическая энергетика – главная национальная программа России в будущем // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.13985, 07.11.2006

Адрес документа: http://www.trinitas.ru/rus/doc/0209/004a/02091033.htm