

КОСМОНАВТИКА И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ ЕГО ГЛОБАЛИЗАЦИИ

© 2002 Г.П. Аншаков, А.В. Соллогуб

Государственный научно-производственный ракетно-космический центр
"ЦСКБ-Прогресс"

Рассматриваются вопросы информационной глобализации, а также глобализации законов и космической деятельности. Дается анализ перспективных направлений развития космической техники, в частности, разработки виртуальных нано-спутниковых систем, базирующихся на концепции открытых мультиагентных систем. Обсуждается роль космической деятельности в обеспечении устойчивого развития и выживания человечества. Приводятся результаты исследований с точки зрения энтропийного подхода.

В названии статьи три ключевых слова – глобализация, устойчивое развитие, космонавтика. Поэтому ниже будут затронуты вопросы, относящиеся к этим проблемам.

Проблемы глобализации

В последние годы в обществе интенсивно обсуждаются проблемы глобализации, связанные с двумя ее аспектами:

- территориально-государственная глобализация (создание единого правительства, единого парламента, прозрачность границ и др.);

- экономическая глобализация (единая валюта, снижение таможенных ограничений, создание транснациональных корпораций, свободное перемещение сырья, товаров, услуг, продукции, людей и др.).

К положительным явлениям глобализации можно отнести: экономический рост, улучшение трудовых, торговых, культурных и других показателей (интеграция, специализация, кооперация).

К отрицательным явлениям противники глобализации относят: наплыв беженцев, свободное перемещение наркотиков, террористов, рост преступности, распространение болезней (СПИД), увеличение конфликтов на межнациональной и межрелигиозной основе.

Рассмотрим еще три важных аспекта глобализации, с которыми обществу придется столкнуться в будущем, это информаци-

онная глобализация, глобализация законов и глобализация космоса и космической деятельности.

Информационная глобализация

Информационная глобализация (ИГ) связана с идеями создания единого глобального информационного пространства или как иногда говорят "цифрового сообщества".

К ним относятся идея создания электронного правительства ("цифровое" общение чиновников с народом), глобальных космических систем для высшего руководства стран, глобальной связи (сотовая, транкинговая, спутниковая), развитие электронного бизнеса и электронной коммерции, электронного документооборота (электронная подпись), создание виртуальных Интернет-магазинов, виртуальных сообществ (создание политических партий с использованием Интернет, использование Интернет религиозными конфессиями и др.).

К отрицательным моментам информационной глобализации относятся:

а) "Цифровое расслоение" мирового сообщества, что является тормозом развития мировой экономики. В Окинавской хартии большой восьмерки экспертами ООН предложены показатели расслоения, которые связывают темпы компьютеризации, развитие коммуникаций с доходом на душу населения. Россия по данной классификации отнесена к среднему мировому уровню.

б) Киберпреступность: хакерство, взлом сетей, вмешательство в деятельность банков, корпораций, военных и космических систем, распространение ложной информации, использование для террористической деятельности.

Информационная безопасность (ИБ) – это проблема не только конкретной компании, банка, человека. ИБ – это бизнес.

По данным ФБР в США киберпреступность занимает третье место по прибыльности после торговли оружием и наркотиками. Кражи денег с электронных счетов, взлом сайтов Интернет-магазинов, похищение номеров кредитных карточек, сбор информации для будущих терактов (например, схемы подземных коммуникаций), использование миниатюрных устройств (например, клавиатурный сниффер) для запоминания всех манипуляций с клавиатурой и последующей расшифровкой паролей – вот далеко не полный перечень деятельности киберпреступников.

В ФБР (США) и МВД (Россия) созданы специальные подразделения для борьбы с киберпреступностью, которые занимаются "электронным обыском" сайтов и распутыванием различных схем киберпреступлений.

Будапештская конвенция (декабрь 2001г.) - это первое международное соглашение, направленное против преступлений в виртуальной среде. Здесь еще много нерешенных с юридической точки зрения вопросов – идентификация нарушителей, меры наказания (штрафы, лишение свободы), удаление из сети информации расистского, антисемитского содержания и др. При этом принятие на международном уровне соответствующих законов не должно нарушать права человека, не допускать вмешательства в частную жизнь, гарантировать свободу слова и мнений.

По мнению экспертов в ближайшем будущем ожидается взрывоопасный рост киберпреступности вплоть до террористических актов, способных парализовать системы жизнедеятельности человека (энерго-водоснабжение и др.). При этом оснащенность государственных органов внутренних дел, начиная от законодательной базы до материального и кадрового обеспечения далека от иде-

ала. Словом, международному сообществу предстоит еще большая работа в этом направлении.

В связи с информационной глобализацией вырисовывается новый аспект глобализации – глобализация законов.

Глобализация законов

Традиционные законы, как правило, отражают общие нормы жизни общества, основываются на универсальной морали его существования (не убий, не воруй и т.д.).

Эти законы естественны, очевидны, выработаны многовековой жизнью общества и воспринимаются интуитивно.

Традиционные законы имеют территориальный характер, то есть применимы на определенных территориях, в пределах определенных государств.

Традиционный путь глобализации правовых норм – постепенное перенесение их на другие страны через гармонизацию законодательства и международные конвенции. Самый последний пример – законы против терроризма и отмывания денег.

Законы, связанные с высокими технологиями (Интернет, Е-бизнес) становятся глобальными не потому, что они естественны или их принимают многие страны, а вследствие того, что благодаря Интернету многие виды деятельности не стеснены границами. Поэтому зона преследования ограничивается не территорией, а возможностью дотянуться до нарушителя. Таким образом, чем больше закон привязан к современным технологиям, тем менее он естественен и ограничен.

Приведем несколько примеров.

Для возбуждения дела в США достаточно того, чтобы пострадал американский гражданин, а пострадать он может и через Интернет, то есть из любой страны. Например, во Франции запрещена торговля нацистской символикой. Но через глобальную систему комиссионной торговли фирмы E-Bay (США) такую символику можно приобрести и во Франции. Французские юристы пытаются привлечь эту фирму к суду.

Дмитрий Складов – гражданин России был арестован на территории США, где он

находился на профессиональной конференции за нарушение американского закона (Digital Millennium Act) (в России такого закона нет) – "создание технических средств, позволяющих обойти ограничения, установленные владельцами авторских прав". Фирме Adobe выгодно, чтобы американские законы распространялись на другие страны автоматически (Скляркову могли потребовать 100 лет заключения).

Современные законы зависят не от морали, а от лоббирования, то есть кто больше заплатит. Кстати, лоббирование в США не считается плохим делом, так как полагается, что лоббирование выявляет интересы общества – если какое-либо правило кому-то нужно и никто не возражает, значит, оно социально полезно и его нужно принять.

В России не знают американских законов, и бизнесмены могут нарваться на штрафы и другие неприятности.

В США, например, на сайте нельзя помещать информацию о том, что фирма ищет инвесторов. Причина: нельзя обращаться к "неопределенному кругу лиц" без разрешения Федеральной комиссии по ценным бумагам. Это ограничение введено для того, чтобы жулики не могли предложить публике ценные бумаги обманым путем.

Чтобы получить разрешение на поиск инвесторов, надо в Комиссии зарегистрировать проспект эмиссии. Эта информация публична и доступна каждому инвестору.

Бизнесмен может безбоязненно рассказывать что угодно про свой бизнес, но за обман в официальных документах, предоставленных инвестору, ему грозит серьезное наказание.

В США нельзя в прессе печатать объявления о продаже акций без согласования с Комиссией по ценным бумагам. Это правило распространяется и на публикации в Интернете, так как они тоже ориентированы на неопределенный круг лиц и есть примеры жульничества через сеть.

Приведем пример. Российская фирма опишет в Интернете созданную ею отличную технологию и привлечет таким образом американского инвестора. В итоге этот инвестор

может запросто засудить и обобрать эту фирму, ссылаясь на нарушение американского правила и недостоверность опубликованной в Интернете информации. Это не трудно сделать, так как любой юрист сумеет в документе (написанном не юристом) найти недостоверность. Эта опасность неочевидна для российских фирм, ищущих инвестиций.

Еще один пример: доступность сайта для инвалидов.

Государственные деньги могут получать те фирмы, чьи товары и услуги отвечают набору требований по доступности для инвалидов, в том числе по зрению. В США некоторые фирмы закрывали свои сайты и приводили их в соответствие с этим требованием. Поэтому российская фирма, претендующая на контракт или грант, имеющие отношение к американскому правительству, может получить отказ только потому, что ее сайт не соответствует какому-либо из этих требований. Например, раздел 508 требований декларирует, что все картинки на сайте должны быть снабжены текстовой информацией, чтобы инвалид по зрению, использующий синтезатор речи для чтения сайтов, мог получить информацию об этих картинках.

В России никто не заинтересован в том, чтобы люди нарушали закон (может быть, кроме некоторых инспекторов ГАИ). На страже законов стоит государство. В США контроль за сохранением законов "приватизирован" армией юристов. Их цель – получить гонорар побольше (% от штрафа). Поэтому их задача – не профилактика нарушений, а ожидание как можно большего нарушения с целью увеличения будущего гонорара. На этом специализируются многие фирмы.

Таким образом, информационная глобализация уже сейчас требует выработки межгосударственных соглашений, правовых норм и законов, которые должно разделять все мировое сообщество.

Глобализация космоса и космической деятельности

Следует отметить одну особенность: космическое пространство, в отличие от воздушного, не имеет государственных границ и,

таким образом, не поделено между государствами. Если в воздушном пространстве какой-либо страны нельзя появляться без ее согласия, то космическое пространство доступно всем странам. Это привело к необходимости создания национальных систем контроля космического пространства (США, Россия, Китай и др.), к выработке международных соглашений о невыведении в космос ядерного оружия и запрещении испытаний этого оружия в космосе. Под эгидой ООН осуществляется распределение между странами "точек стояния" спутников на геостационарной орбите.

Некоторые специалисты высказывают мнение, что освоение космического пространства замедлилось. Однако это не так. Ушло в прошлое время сенсационных пилотируемых полетов (СССР, США), наступило время "широкого наступления на космос", создания новых космических технологий, в которых принимают участие десятки стран, сотни как больших, так и малых коллективов. Если раньше создание космического аппарата было под силу мощным корпорациям, то сейчас зачастую КА создают коллективы из нескольких десятков сотрудников или небольшая группа студентов в университетах во главе с профессором.

Если раньше КА создавались десятилетиями и имели массу от нескольких до десятков тонн, то ныне создаются КА от нескольких до десятков килограмм. Можно привести такую условную классификацию КА: большие КА (8÷12т), средние (2÷7т), малые КА (~1т), мини КА (~0,3÷0,7т), микро КА (~100кг), нано-спутники (20÷50кг), пикоспутники (0,25÷20кг).

Приведем несколько примеров.

Широкомасштабные работы ведутся по созданию глобальных спутниковых систем связи: Iridium (66 спутников), Globalstar, Teledesic. В 1990 году компания Teledesic LLC предложила проект "Интернет в небе" в составе 840 КА, который не был осуществлен. В настоящее время принято решение о создании глобальной спутниковой системы связи Teledesic из 30 КА с началом эксплуатации в 2005 году.

Новое направление – разработка "небес-

ных JP-маршрутизаторов"-спутников, оснащенных широкополосными транспондерами, то есть открытыми платформами, предназначенными для широкополосной передачи Internet -трафика. Проект SpaceWay (8 спутников) предназначен для передачи данных по всему миру с пропускной способностью ~1Гбит/сек. Предусматриваются использование систем Globalstar и Orbcomm для связи наземных пунктов с группировкой сверхмалых спутников ($m=10\div 20$ кг, мощность энергоустановок которых 15-20 Вт), находящихся на высотах несколько тысяч километров.

Все это крупные проекты. Существует большое количество проектов создания сверхмалых (нано) спутников (НС).

Британский НС CNAP - 1(блоха) ($m=6,5$ кг, $P_{уд}=60$ сек, $V_{хар}=34$ м/сек, рабочее тело бутан – 32,6 г), снабжённый датчиками регистрации лазерного излучения, был запущен вместе с китайским спутником "Цинхуа" российской ракетой-носителем серии "Космос-3М" [1]. Задача - сближение двух спутников, дистанционное зондирование из космоса, отработка ПО и принципов создания НС.

В США разрабатывается экспериментальный микроспутник XSS-11 для отработки сближения и работы в непосредственной близости (10÷100 м) с другими платформами космического базирования, для выполнения автономных инспекционных операций в различных плоскостях. Спутник должен автономно работать более 6 месяцев, менять скорость на величину 2 км/с и нести полезную нагрузку 15 кг.

NASA занимается созданием группировки НС (более 100 штук, $m=1\div 10$ кг) для изучения магнитосферы Земли (2007 г.) и полета к Меркурию (2005 г.).

NASA планирует создать НС ($m=1,13$ кг) для посадки на астероид.

Разработкой НС занимаются многие страны. Например, в России известны студенческий микроспутник МВТУ им. Баумана ($m=50\div 70$ кг, задача - ДЗЗ) [3], НС "Компас" КБ им. Мокеева (изучение земного магнетизма, предсказание землетрясений) [4]. Российско-австралийский НС "Колибри" ($m=20,5$ кг), разработки ИКИ РАН, ИЯФ МГУ – предназначен для исследования магнитных бурь, кос-

мической погоды [5].

Список НС можно было бы продолжить.

Для сверхмалых КА разрабатываются принципиально новые технические решения для создания:

- систем ориентации (например, маховики размером в хоккейную шайбу);
- средств связи на основе лазерных технологий (например, создана система лазерной связи с дальностью действия около 3 км, что вполне достаточно для группировки наноспутников);
- командных систем и систем обработки данных на основе радиационно-стойких микропроцессоров (созданы чипы, которые в резервированной компоновке потребляют $0,3 \div 0,5$ Вт в одном тракте);
- систем энергопитания на основе солнечных батарей;
- датчиковой и оптико-электронной аппаратуры;
- корпусной части с кабелями на основе молекулярных цепочек;
- программного обеспечения управления КА.

Доля полезной нагрузки для традиционных КА составляет $15 \div 25\%$, а для малых КА $\sim 50\%$ и более, поэтому удельные затраты для малых КА в $1,5 \div 2,0$ раза меньше, чем для традиционных КА [10].

Особо перспективным является проблема создания "виртуального спутника" (ВС) или "спутника-кластера", который является "холодом", т.е. с точки зрения управления является как бы единым целостным спутником, а с точки зрения структуры представляет собой распределенную в космосе в радиусе нескольких десятков километров группировку наноспутников (каждый спутник, например, весом 10 кг), состоящую из десятков или даже сотен наноспутников.

Управление виртуальным спутником двухступенчатое, т.е. управляющие команды поступают с Земли на несколько (2-3) главных наноспутников, а команды на другие наноспутники поступают от главных НС.

Если виртуальный спутник находится на больших высотах (тысячи километров от Земли), то связь главных НС с Землей также может быть двухступенчатой, например, через

низкоорбитальные спутники связи. Каждый НС может выполнять определенную роль в составе ВС, например, НС для охраны и защиты ВС от нападения, для ремонта других КА, для дозаправки, для "контроля космоса", для сопровождения других КА, для связи и определения местоположения, для оповещения об опасности.

Если ВС используется для зондирования каких-либо объектов в космосе или поверхности Земли, то его можно рассматривать как пример распределенной в космическом пространстве апертуры, что особенно важно для стереоскопической съемки.

ВС может работать в режиме распределенной в космическом пространстве гигантской антенны, обеспечивая прием отраженных сигналов, направленных крупным радиолокационным спутником. ВС может использоваться в режиме радиоразведки "горячих точек" на поверхности Земли.

Уже упомянутый спутник SNAP-1 может использоваться для военных целей: несанкционированное сближение с крупными КА, осмотр их и движение вместе с ним в "привязном режиме" (при этом может фиксироваться местоположение КА, эволюция его орбиты, направление и величина излучений, направление и время работы датчиков и другой аппаратуры), фотографирование спутников на орбите для определения их работоспособности и диагностики, дистанционное инспектирование и дистанционное зондирование КА из разных точек, регистрация лазерного облучения и возможности лазерного нападения на другие спутники (решение задач контроля космоса) [2].

Руководство NASA запланировало создание орбитальной группировки наноспутников (nanosats) Space Technology-5 для отработки 8 космических технологий, в частности, способов управления группировкой КА как единой системой.

Важную роль в создании ВС будет иметь разработка программного обеспечения (ПО). Для отработки принципов построения ПО для управления ВС проводятся натурные эксперименты.

Разработка ПО наноспутников, по всей видимости, будет базироваться на новой тех-

нологической основе, получившей название открытых мультиагентных систем (ОМАС) и интенсивно развиваемой в последние годы [7, 8, 9]. Агент – это программа, заменяющая человека и выполняющая от его имени самые различные операции. ОМАС найдут большое применение в экономике, промышленности, информатике и рассчитаны на применение в различных сетевых информационных структурах. Особая роль ОМАС отводится для создания ПО для управления группой сверхмалых роботов, применяемых для ведения боевых операций, разведки и боя (обнаружение и ликвидация предметов, например, мин, подвоз боеприпасов, контроль проникновения на определенную территорию, замер отклонения параметров среды – температура, радиация). Роботы запрограммированы на "простое" поведение (аналогом в природе являются коллективы муравьев, пчел, саранчи).

Космонавтика и устойчивое развитие

Теперь вернемся к роли космонавтики в обеспечении устойчивого развития (УР) цивилизации.

По определению ВКОСР (Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию), работающей под эгидой ООН, устойчивое развитие – это "развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу потребности будущих поколений удовлетворять их собственные потребности".

На международном уровне выработано следующее четкое ранжирование приоритетов УР: социальные (нищета, голод, социально-политическая нестабильность развивающихся стран в условиях демографического взрыва), экономические, экологические (защита атмосферы, сохранение лесных, водных, земельных ресурсов, захоронение радиоактивных отходов и др.). Ожидается, что, если не будут приняты радикальные меры, то к середине 21 века на первый план выйдут экологические проблемы, и это может привести к глобальной катастрофе.

Современная космонавтика способна внести важный вклад в решение проблем УР человечества в 21 веке, в том числе:

- обеспечение глобального, доступного для всех жителей Земли, обмена информацией;
- контроль кризисных ситуаций, контроль нераспространения ядерного оружия, сохранение стратегического равновесия противоборствующих сил, борьба с терроризмом;
- рациональное использование природных ресурсов Земли;
- решение экологических проблем (загрязнение, озоновые дыры, исследование солнечно-земных связей);
- надежный прогноз геокатаклизмов;
- рациональное использование транспорта, градостроительство, землеустройство;
- вывоз за пределы Земли радиоактивных материалов.

С точки зрения далекой перспективы к глобальным проблемам выживания человечества относится проблема энергообеспечения растущих потребностей сообщества (здесь вне конкуренции – солнечная энергия), использование внеземных ресурсов (Луна, планеты, астероиды, состоящие целиком из железа, и др.), защита Земли от астероидной опасности (расселение людей в космосе), мониторинг солнечной активности.

Тенденции к глобализации значительно усугубляют положение дел с УР. Какие факторы вызывают озабоченность ученых. Это прежде всего продолжающийся рост населения земного шара (ежегодный прирост составляет 78-80 млн.). Ожидается, что к 2050 году численность землян составит примерно 10 млрд. Перенаселенность приведет к появлению проблем с энергообеспечением и удовольствием. Производство энергии опирается сейчас на ископаемые топлива (нефть, уголь, природный газ), запасы которых ограничены. Необходимо интенсивно развивать солнечную энергетику (США, Япония), ветроэнергетику (Дания, Германия, Испания). Атомную энергетику развивают азиатские страны, Германия же намерена полностью остановить реакторы. В мире сейчас насчитывается 429 реакторов.

Более половины калорий и протеинов человек получает за счет зерновых культур. К сожалению, площади под зерновые культуры на душу населения за последние 50 лет снизились вдвое и к концу 20 века составили 12

соток. К 2050 году зерна потребуется в 4 раза больше (~9 млрд. тонн), чем сегодня.

Бурное развитие цивилизации негативно действует на окружающую среду. Возрастает средняя приземная температура воздуха (с 1950 года температура возросла на 0,7 градуса по Цельсию), увеличивается концентрация углекислого газа. Ожидается, что к 2050 году количество автомобилей возрастет на порядок и составит ~ 5 млрд. Ученые полагают, что все же основной причиной экологической катастрофы станет не глобальное потепление климата, а нарушение замкнутости сложившихся за тысячелетия глобальных биогеохимических круговоротов в природе [11].

Таким образом, мы живем в мире ускоряющихся глобальных изменений как в природе, так и в обществе, причем меры, принимаемые мировым сообществом по экологической безопасности в глобальных масштабах, ничтожны по сравнению с прогрессом в области экономического развития. Существующие тенденции "устойчивого развития цивилизации" носят тупиковый характер. Поэтому устойчивое развитие должно осуществляться только при условии соблюдения баланса "интересов" природы и общества.

Напрашивается еще один интересный вывод: та модель экономического развития, которая пришла с Запада и которая основана на прибыли не имеет перспективы ("ради прибыли все средства хороши"). Эта модель не учитывает "интересы" природы. Поэтому необходима новая экономическая модель, которая позволяла бы управлять траекторией развития цивилизации не в ущерб природе. Это понимают многие, однако человечество в целом еще до конца не осознало этого, не создало действенных инструментов для управления этой траекторией, как с точки зрения организационной, так и технологической.

Процессы глобализации неизбежны. Важно для России включиться в процессы глобализации на равных. Необходимо многократно увеличить долю России на мировом рынке наукоемких технологий (США -39%, Япония – 30%, Германия – 16%, Россия ~ 1%), создавать мощные транснациональные корпорации в области высоких технологий. И в

этом важную роль должна сыграть пока еще высокоразвитая ракетно-космическая индустрия, созданная в СССР и России.

Энтропийный подход

Представляют интерес некоторые результаты исследований с точки зрения энтропийного подхода в теории сложных систем на проблемы УР.

Известно, что энтропия (Э) – это количественная мера беспорядка, неопределенности состояния, хаоса, неупорядоченности ($\text{Э} = \ln S$, где S-число состояний систем). Негентропия (НЭ) – количественная мера порядка, упорядоченности внутренней структуры системы.

Направления действий Э и НЭ – противоположны. С увеличением Э НЭ уменьшается. Э и НЭ изменяются в системе по самостоятельным закономерностям. Одни факторы (параметры) системы приводят к увеличению Э, другие – к увеличению НЭ.

Различают 4 формы энтропии:

- 1) энтропия молекулярного множества,
- 2) энтропия неопределенного состояния любых систем, вплоть до макроскопических,
- 3) информационная энтропия (неопределенная информация),
- 4) энтропия (неопределенное поведение) живых организмов.

Стабильность любой системы (природной, общественной) обеспечивается при наличии энтропийного равновесия, то есть равновесия между факторами, определяющими порядок и беспорядок, между организованностью и дезорганизованностью.

Это равновесие хрупкое. Поэтому для обеспечения стабильного и прогрессивного развития системы необходимо научиться управлять:

- 1) амплитудой и частотой энтропийного колебания (снижать эти величины);
- 2) уровнем энтропийного равновесия (зависит от степени открытости системы);
- 3) отводить излишнюю энтропию из системы во вне (в другие системы или во Вселенную).

Примеры:

- американцы все грязные технологии размещают вне территории США;

- проблема выведения ядерных отходов за пределы Земли с помощью КА (на другие планеты).

Энтропийный подход претендует на то, что с его помощью могут быть выявлены общесистемные закономерности для развития любых систем: конфликты в обществе, в семье, возникновение войн, стихийные бедствия, экологические катастрофы и др.

В полностью закрытых (замкнутых) системах энтропия (беспорядок, хаос) с течением времени увеличивается. Это объясняется отсутствием взаимобмена энергией, информацией, веществом с другими системами. Таким образом, здесь действует только закон возрастания энтропии. Этим можно объяснить крах многих империй (замкнутых систем). В полностью открытых системах наблюдается максимальный взаимобмен энергией, информацией, веществом с другими системами. Поэтому энтропия снижается, происходит рост упорядоченности и самоорганизации системы. Таким образом, в таких системах действует закон убывания энтропии. В реальной жизни нет полностью закрытых и открытых систем, поэтому здесь действует закон возрастания и убывания энтропии. Эти рассуждения лишней раз подчеркивают необходимость освоения и заселения человечеством космического пространства, превращения Земли в более открытую систему с тем, чтобы уменьшить существующие на ней хаос и беспорядок.

В настоящее время на планете за миллионы лет с точки зрения природных явлений установилось хрупкое энтропийное равновесие между порядком и беспорядком, которые компенсируют друг друга за счет взаимодействия Земли с окружающим Космосом.

Когда не было энтропийного равновесия, шло интенсивное образование гор, озер, морей, океанов. Сегодня горы, моря мало изменяются, что указывает на энтропийное равновесие и определяет стабильность. Но человечество нарушает это равновесие: гидроэлектростанции, дамбы, поворот рек, заводы и различные техногенные процессы (озоновые дыры, выбросы в атмосферу). То есть, с одной стороны, энтропия уменьшается, а с другой – увеличивается. Природа, стремясь к

равновесию, отвечает на деятельность человека стихийными бедствиями, землетрясениями. Таким образом, энтропийное равновесие колеблется.

В высокоорганизованных системах, целенаправленных и рационально взаимодействующих, потенциал системы (технический, политический, экономический, военный, научный, интеллектуальный, образовательный и т.д.) многократно превышает сумму потенциалов всех составляющих элементов.

В нейтральных системах (псевдосистемах) степень организованности не обеспечивает согласованного взаимодействия.

В плохо организованных системах взаимодействие носит антагонистический характер и потенциал системы меньше потенциала самого слабого элемента.

Глобализация приводит к размыванию границ, национальные государства ослабляются или исчезают. Создаются цивилизации, группирующие людей по таким показателям как религия, история развития, культурный уровень, географическое положение. Такие организации могут превратиться в единые политические сущности. Некоторые ученые предполагают, что мир в будущем будет формироваться взаимодействием 7-8 таких цивилизаций: Западной, Православной, Исламской, Индийской, Латиноамериканской, Японской, Конфуцианской (Китайской).

В настоящее время налицо военные и экономические интеграционные процессы (Европейский союз, ООН, НАТО, Римский клуб и т.д.).

Изучение истории России за 1200 лет (862-1989 г.г.) показывает, что существуют крупные и более мелкие периоды колебаний в развитии [6]:

1. Крупные циклы взлета и падения, подъема и спада – 375 лет (862-1238, 1238-1613, 1613-1989).

2. За это время Россия 10 раз объединялась в сильное целостное государство, которое 10 раз распадалось (княжества, города). Средний цикл примерно 120 лет. Последний распад – распад СССР (1989 г.). В соответствии со средним циклом вершина государственности 2065-2079 г.г.

3. Промежуточные циклы. Промежуточ-

ные подъемы происходили через 14, 17, 32 года. В современной истории это соответствует 2003 г., 2007 г., 2021 г.

Если говорить о далекой перспективе, то с точки зрения энтропийного подхода вывод неутешителен: войны, конфликты, стихийные бедствия, экологические катастрофы будут всегда.

Жизнь без войн, без оружия, полное устранение зла – утопия.

Главное – разумным поведением и управлением человечество должно снижать амплитуду и частоту энтропийных колебаний, чтобы они происходили реже и с меньшими последствиями.

Общеизвестно, что созидание требует значительно больших усилий, ресурсов, времени, чем разрушение (вспомните 11 сентября 2001 года). "Плохих" людей (к примеру, террористов) значительно меньше, чем "хороших", но нельзя забывать, что и эта мелкая кучка, используя достижения цивилизации, может принести людям неисчислимы беды. Особенно в эпоху глобализации. Поэтому люди должны предвидеть последствия всех возможных направлений глобализации, принимать упреждающие меры, исключая возможность развития тех сценариев, которые приводят к негативным последствиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лисов И.* Малютке SNAP-1 не хватило силенок... *Новости космонавтики.* 2001. №8 (223).
2. *Кетат В.* О военном использовании спутника SNAP-1. *Ракетная и космическая техника.* 2001. №6.
3. *Копик Н.* Проект студенческого микро-спутника. *Новости космонавтики.* 2001. №7 (222).
4. *Афанасьев И.* Микроспутник "Компас". *Новости космонавтики.* 2001. №11 (226).
5. *Зайцев Н.* Колибри" расправляет крылья. *PC WEEK,* 16÷22,04. 2002. №14.
6. *Прангишвили И.В.* Объективные общесистемные закономерности функционирования природных и общественных систем и вопросы управления // Проблемы управления и моделирования сложных систем / Труды III международной конференции. Самара, 2001.
7. *Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В.* Мультиагентные системы (обзор) // *Новости искусственного интеллекта.* 1998. №2.
8. *Тарасов В.Б.* Агенты, многоагентные системы, виртуальные сообщества: стратегическое направление в информатике и искусственном интеллекте // *Новости искусственного интеллекта.* 1998. №2.
9. *Виттих В.А., Ржевский Г.А., Скобелев П.О.* Мультиагентные модели взаимодействия в процессах принятия решений // Проблемы управления и моделирования сложных систем / Труды IV международной конференции. Самара, 2002.
10. *Анфимов Н.А.* Малые спутники и новые технологии – перспективное направление развития космической техники // *Космонавтика и ракетостроение.* 2002. №1(26).
11. *Кондратьев К.Я.* Глобальные изменения на рубеже тысячелетия // *Вестник РАН.* 2000. №9.

SPACE EXPLORATION AND SUSTAINABLE SOCIAL EVOLUTION UNDER GLOBALIZATION

© 2002 G.P. Anshakov, A.V. Sollogub

State Scientific and Production Rocket and Space Centre
"CSDB-Progress"

Informational globalization as well as globalization of laws and space activities is considered. Challenging trends of space technology, particularly development of virtual nanosatellite systems on the basis of the open multi-agent system concept are analyzed. Role of space activity in sustainable social evolution and survival is discussed. Research results are presented entropically.