Николай Ютанов

Ютанов Николай Юрьевич —
руководитель исследовательской группы «Конструирование будущего», астрофизик, писатель-фантаст, организатор Конгресса фантастов России.

Nikolay Yu. Yutanov —
Research group “Designing the Future”.

Космополитика как предчувствие

Коварство мироздания являлось для человечества первоочередным вызовом в течение всей его недолгой истории. Лесной пожар... всемирный потоп... неожиданное атмосферное электричество непрерывно подстерегали сообщества людей в самое неподходящее время и в неподготовленном месте. Минули архаическая и традиционная эпохи. И грянувшее индустриальное могущество сформировало внутреннюю уверенность, что уж на своей-то планете мы точно контролируем ситуацию. Мы придумали экологию, победили синдром «ядерной зимы». И все страхи переключились на космический контур: неприятностей надо ждать исключительно от Вселенной.

По сути их у нас две: физический объект и пространство мифов об этом физическом объекте. Абсолютно понятно, что сам объект неуправляем, а вот пространство мифов — вполне.

Реальная власть — это умение управлять страхами. Иначе говоря, инструментально — управлять мифами. И если страхи живут на космическом контуре, то мифология космической опасности должна быть увлекательной и медийно прокачанной. О ней надо говорить и писать, флудить и постить.

Любая опасность непременно порождает *экономику безопасности*. Экономика земной безопасности соизмерима по финансовому бедствию с половиной общего объема глобальной экономики. Сюда входят оборонные расходы, все уникальные и дублирующие уровни министерств внутренних дел, налоговые органы со всеми производствами и обслуживанием фискальных технологий, экологический сектор с защитой, экспертизой и саморегулирующимися структурами, электронная защита и сертификация, обслуживание контроля законодательно закрепленных социальных запретов, антитеррористические мероприятия с сопровождающей их машинери-

УДК 629.78

В статье анализируются три системных страха, к которым непричастен человек, но фундамент которым обеспечивает Вселенная: это падение небесных тел на поверхность планеты и возможное уничтожение любой цивилизационной деятельности, изменение температурного режима атмосферы с последующими катаклизмами. И если эти два космических опасения синоптические, они наблюдаемы и, по мнению автора, отгремели свое в конце XX в., то третий страх существования жизни на других планетах пишется научными фантастами, к которым сейчас подключились астрофизики. Как следствие, любая опасность порождает экономику безопасности, и можно предположить, какие перспективы открывают ожидаемые рынки космической безопасности.

Ключевые слова
Вселенная, земная безопасность, астрофизика, падение небесных тел, Земля 2.0, экзопланеты.

ей и *et cetera*. Можно предположить, какие чудесные перспективы открывают ожидаемые рынки космической безопасности.

В реальную практику планеты Земля были запущены три системных страха, к которым человек непричастен. Фундамент этих страхов обеспечивает Вселенная в целом.

✦ Экономика земной безопасности соизмерима по финансовому бедствию с половиной общего объема глобальной экономики.

Cosmopolicy as Anticipation

The article analyzes three systemic fears, the origin of which is not connected with a person, but the basis for which is provided by the Universe: falling of celestial bodies on the surface of the planet and possible destruction of any civilizational activity, change in the temperature regime of the atmosphere with subsequent cataclysms. And if these two cosmic fears are synoptic, they can be observed and, according to the author, were relevant at the end of the 20th century, the third fear of life existence on other planets is being written by science fiction writers, which now are joined by astrophysicists. As a consequence, any danger brings forth economy of security, and we can assume what prospects the expected markets of space security open.

Keywords
The Universe, terrestrial security, astrophysics, falling of celestial bodies, Earth 2.0, exoplanets.

Николай Ютанов

Падение небесных тел на поверхность планеты и возможное уничтожение любой цивилизационной деятельности

Проект *The Spaceguard Survey* [1] предложен в 1992 г. легендарным астрофизиком Дэвидом Моррисоном. В 1995 г. проект был запущен, в 1998 г. была поставлена задача найти за десять лет 90% всех небесных тел диаметром не менее 1 км в окрестностях орбиты Земли. Реально это была хорошая попытка сменить геополитическую рамку деятельности США на космополитическую. Конечно же, это был рынок глобальной безопасности планеты. Ход был продуман и медийно поддержан. Помимо пресс-канонады в Голливуде были сняты два блокбастера — «Армагеддон» Майкла Бэя и «Столкновение с бездной» Мими Ледер. Все по канону: с героическими смертями и звездным актерским составом. *The Spaceguard Survey* сформировал новый подход к орбитальной деятельности человека: постановка задачи утилизации орбитального мусора, большие телескопы разных диапазонов в космосе и мощное развитие системы автоматических межпланетных станций для исследования Солнечной системы. Прыжок в средний космос был отлично военно-политически обоснован. По данным недостаточно релевантных источников, объем программы оценивается ориентировочно в полтриллиона долларов США. Безусловно, это стало отличным проектом по поддержанию деятельности NASA в целом.

Изменение температурного режима атмосферы с последующими катаклизмами

На начало XXI в. складывается впечатление, что причина и последствия глобального потепления достаточно очевидны и не подвержены критике. Разве что группой скептиков во главе с уже упоминавшимся Дэвидом Моррисоном. Тем не менее, невзирая на самые свежие коллегиальные решения комиссий ООН, есть основание полагать, что причина не соответствует истине, а последствия просто недооценены.

Первой работой, легшей в основу парниковых переживаний, стала статья знаменитого французского математика и физика Жана Батиста Жозефа Фурье, опубликованная в 1824 г.: «*Remarques générales sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires*» [2]. В этой статье было рассмотрено несоответствие между реальной температурой на поверхности планет Солнечной системы и температурой их простого нагрева солнечным излучением. Здесь впервые и была выдвинута идея парникового эффекта, создаваемого земной атмосферой.

Статья Фурье долгое время оставалась обычной качественной научной публикацией, пока этой идее не дал эмоционально-психологический ход знаменитый Римский клуб, созданный Аурелио Печчеи на деньги двух автоконцернов — *Fiat* и *Volkswagen*. Они создали экологическую доктрину и обеспечили передел промышленного рынка Европы, использовав при этом математическую модель развития МИР-1. Создатель компьютерной модели великий Джей Форрестер из Массачусетского технологического института заложил в ее основу гипотезу экспоненциального развития, получив на выходе чудовищный темп загрязнения экосистем планеты Земля. Римский клуб в конце 1960-х годов заявил «пределы роста» и ушел, а «экспоненциальная психология» осталась. Теперь именно человечество виновно в том, что планета загрязняется в чудовищно быстром темпе. Возникло бессознательное медийное давление, которое было очень эффективно капитализировано и законодательно описано на уровне ООН в течение нескольких десятков лет.

И не важно, что:
- «не существует сколько-нибудь объективных доказательств, что загрязнение атмосферы углекислым и угарным газом вызывает „парниковый эффект“»;
- если какие-то корреляции между средней температурой планеты и содержанием углекислоты в ее атмосфере и существуют, то они крайне слабы и прослеживаются лишь на временах порядка сотен миллионов лет» [3].

Не важно, что «эти выводы, разумеется, известны всякому грамотному специалисту, связанному с палеоклиматологией», а также то, что в работе Сергея Переслегина формально показано, что антропогенный фактор в температурном балансе планеты Земля не превосходит 4% общего баланса [4]. Скептики считают верно, а сторонники — правильно. По правилам.

Преисполненная чудес легенда про «страшный углекислый газ» прекрасно вписалась в грандиозный и в целом разумный экологический рынок, где сейчас уже существуют компании с капитализацией в несколько десятков миллиардов долларов. И это тоже рынок безопасности планеты Земля. Это космополитика, и занимается ею уже ООН. Объем рынка исчисляется триллионами долларов.

«Каждый год мы сообщаем о новом рекордном уровне концентрации парниковых газов, — заявил генеральный секретарь ВМО Мишель Жаро, чьи слова цитирует центр новостей ООН. — Каждый год мы говорим о том, что мы теряем время. Если мы хотим удержать повышение температуры воздуха в пределах приемлемых уровней и сократить выбросы парниковых газов, то действовать нужно немедленно» [5].

«Вступление в силу Парижского соглашения по климату создало предпосылки для формирования глобального рынка обращаемых климатических активов и обязательств. Его основой станет единый базовый актив — право на выброс парниковых газов, а универсальной единицей — тонна CO_2. По оценкам Всемирного банка, единое рыночное пространство будет иметь целый ряд преимуществ, включая стабильную цену на углеродные выбросы, инвестиционную привлекательность и сокращение издержек. Создание такого механизма также даст четкий сигнал участникам рынка, что углеродное регулирование — это всерьез и надолго. Общий объем зрелого рынка будет достигать триллионов долларов США. Прогнозируемый объем фьючерсного рынка — 2–4 трлн долл. при охвате 25% глобальной эмиссии и цене 20 долл. за тонну CO_2...» [6].

Абсолютно понятно, что в битве за рынок такого масштаба можно убедить общество в любой необходимой концепции. И никакой «климатгейт» не окажет достаточного воздействия. Зловещий мистер Бэйли из романа Александра Беляева «Продавец воздуха» был неисправимым романтиком: зачем сгущать и хранить воздух, прежде чем торговать им? Современным эффективным менеджерам не нужно строить секретные заводы в Якутии, чтобы чрезвычайно успешно торговать тем же воздухом.

Некогда Авраам Линкольн заметил: «Можно все время дурачить некоторых, можно некоторое время дурачить всех, но нельзя все время дурачить всех». Впрочем, при громад-

Николай Ютанов

ных пустых территориях Российской Федерации рынок квот на выбросы углекислого газа будет для нее невероятно выгоден.

А теперь о реальных возможностях изменения температурного режима атмосферы Земли: «Водяной пар обычно не может подняться выше верхней границы тропосферы, потому что из-за охлаждения он конденсируется в воду и выпадает обратно на поверхность. Этот эффект называется *холодной ловушкой*, он ответствен за удержание воды на Земле.

Увеличение светимости Солнца всего на 10% приведет к увеличению средней температуры атмосферы, которое в свою очередь поднимет высоту тропосферы до 150 км.

Если водяной пар сможет подниматься до высоты 150 км, что превышает высоту озонового слоя, он подвергнется действию интенсивного ультрафиолетового излучения, которое будет разбивать молекулы воды на кислород и водород. Водород, будучи очень легким газом, станет быстро улетучиваться в космическое пространство, откуда он уже никогда не вернется на Землю, чтобы, соединившись с кислородом, вновь образовать воду. Таким образом, за время порядка сотен миллионов лет земные океаны попросту выкипят, превратив планету в сухую безжизненную пустыню. Примерно через сто — двести миллионов лет, задолго до того, как наше Солнце раздуется в красный гигант и физически уничтожит наш мир, его светимость увеличится на те самые критические 10%, и Земля начнет очень быстро терять воду, а вместе с ней и жизнь. Этот механизм, получивший название механизма влажной стратосферы, явился причиной того, что Венера потеряла свои океаны в самом начале истории Солнечной системы.

Как только Земля потеряет свои океаны, повышение температуры поверхности приведет к выделению углекислого газа из коры планеты. В результате плотность атмосферы увеличится почти в сто раз и возникнет столь мощный парниковый эффект, что температура на поверхности планеты Земля будет достаточной, чтобы расплавить свинец. Однако одно только повышение уровня углекислоты, приводящее к резкому повышению температуры и выделению в атмосферу огромного количества водяного пара, не приводит к выкипанию океанов, поскольку водяной пар оказывается запертым в тропосфере как в скороварке, сохраняя стратосферу Земли относительно сухой. Для запуска механизма влажной стратосферы содержание углекислого газа в атмосфере Земли должно стать более чем в 25 раз выше нынешнего, а это гораздо больше, чем может быть освобождено путем сжигания всех известных нам запасов ископаемого топлива на планете.

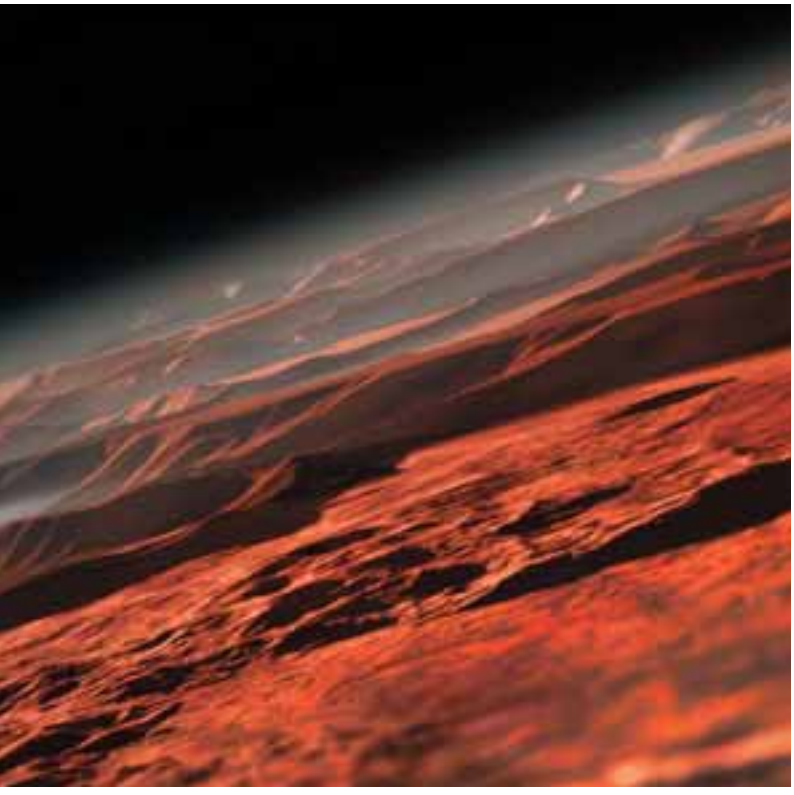
✦ Рассуждая о космосе как о новом океане, преисполненном островов-планет и туземных жителей, человечество испытывает двоякое чувство: с одной стороны, далекие страны — это чистый бизнес, с другой — источник неизвестной и непонятной опасности.

Расчеты показывают, что запуск механизма влажной стратосферы путем сжигания ископаемого топлива лежит за пределами возможностей современной технической цивилизации» [7].

Человечество не вышло на космогонический уровень как в энергетических мощностях, так и в пространственно-временных координатах. В принципе, чтобы получить эффект влажной стратосферы на планете Земля, достаточно подождать те самые 100–200 млн лет. И если модель звездной эволюции верна, то светимость Солнца приподнимется на нужные 10%, чтобы обеспечить человечеству нужный уровень катастрофы.

Планеты около других звезд и жизнь на них: от Осириса до легенды о Земле 2.0

Можно назвать космические опасения предыдущих пунктов синоптическими. Они наблюдаемы и, в общем, отгремели свое в конце XX в., оставив после себя героический эпос. А вот третий страх пишется научными фантастами, к которым сейчас подключились астрофизики.



«— Я говорю смертоносную, потому что она содержит наиболее опасную из всех существующих форму жизни. Более быструю, чем шипокрыл. Более злобную, чем рогатый дьявол. Более упорную, чем когтистый ястреб. И этому перечню нет конца. Я нашел планету, где постоянно живет это создание.
— Ты говоришь о человеке?»
(*Гарри Гаррисон. «Конные варвары»*)

«— Спроси их, чем они хотят торговать.
— Идеями, — перевел Бизли.
— Идеями? Что за бред!
Но он уже понимал, что это не так. Идеи были самым лучшим товаром, который могли предложить пришельцы, наиболее ценным и ходким, но не требующим специальных складов и не подрывающим экономики, во всяком случае на первое время. Кроме того, торговля реальными товарами меньше способствует развитию цивилизации.
— Спроси их, что они хотят в обмен на идею седел, на которых они приехали? — поинтересовался Тэн.
— Они спрашивают, что вы можете предложить...»
(*Клиффорд Саймак. «Необъятный двор»*)

Рассуждая о космосе как о новом океане, преисполненном островов-планет и туземных жителей, человечество испытывает двоякое чувство: с одной стороны, далекие страны — это чистый бизнес, с другой — источник неизвестной и непонятной опасности.

Великий Станислав Лем ставил астрофизическую задачу широко: «Возможно ли, по мере развития астрофизических знаний, выделить некоторые области Вселенной с исключительно большой вероятностью существования в них внеземных цивилизаций? (Или: имеется ли круг наблюдаемых астрономических явлений, которые не случайным образом коррелируют с существованием цивилизации?) Могло бы, например, оказаться, что Земля является сингулярностью не потому, что на ней существует цивилизация, а из-за ее положения в Галактике (если бы, например, с очень большой вероятностью цивилизации развивались не в тех областях спиральных рукавов, где плотность звезд относительно невелика)» [8].

Николай Ютанов

Любая планета, найденная вне Солнечной системы, дарит надежду на то, что мы не одиноки во Вселенной. Если не рассматривать планеты около нейтронной звезды PSR 1257 + 12 (1991 г.) и Осирис — «горячий Юпитер», падающий на 51 Пегаса (1995 г.), то первая железокаменная планета была открыта в августе 2004 г. около звезды μ Жертвенника спектрального класса G3IV–V. И хоть звезда оказалась чрезвычайно солнцеподобной, планета явно не содержала землеподобной жизни: в 14 раз массивнее, а температура поверхности чуть менее тысячи градусов.

И есть настоящий праздничный подарок для любителей фантастики. Возле белой звезды Фомальгаут (α Южной Рыбы) впервые *прямым наблюдением* была обнаружена планета (*рис. 1*).

Принцесса Лианна с планеты Хатхир из романов Эдмонда Гамильтона, золотоволосая Семли с планеты Роканнона из книг Урсулы Ле Гуин, профессор Фомальгаутского университета Астрал Стерну Тарантога, космонавт Халь Брег, вернувшийся со звезд, и раса Алари из дилогии Сергея Лукьяненко... Их судьбы связаны с планетной системой Фомальгаута.

Рисунок 1

Планета в системе белой звезды Фомальгаут (A3 V) на снимках коронографа орбитального телескопа Hubble (сопоставление снимков 2004 и 2006 гг.). В 2012 г. по результатам наблюдения на Атакамской большой субмиллиметровой/миллиметровой решетке (ALMA) было сделано предположение, что объект состоит из двух планет с массами в диапазоне от массы Марса до нескольких масс Земли

✦ В сухом остатке из нескольких тысяч найденных кандидатов в экзопланеты мы имеем менее десяти объектов, которые оставляют нам надежду на адекватный температурный режим, воду и жизнь с биохимией нашего типа.

А теперь о транзитном методе замолвим слово. Абсолютно понятно, что метод прост, следовательно, имеет массу селективных особенностей. Принцип метода понятен из *рис. 2*.

1. Чем крупнее планета и чем меньше радиус звезды, тем надежнее результат.

«Транзитный метод достаточно требователен к точности фотометрических измерений. Если транзит планеты-гиганта (Rp ~ 11 радиусов Земли) приводит к ослаблению блеска солнцеподобной звезды на ~ 1%, то транзит планеты, сравнимой по размеру с Нептуном (Rp ~ 4 радиуса Земли), приведет к ослаблению блеска на 0,13%, а транзит аналога Земли — всего на 0,008%. Чтобы надежно обнаружить такое слабое изменение блеска, фотометрическая аппаратура должна быть очень чувствительной» [9].

2. Большая часть найденных систем — тесные, то есть достаточно крупные железокаменные планеты, — расположена на орбитах с радиусом меньше орбиты Меркурия. Эти планеты находятся в орбитальном резонансе (как, например, спутники планет-гигантов Солнечной системы). Если в такой

схеме искать планеты, поддерживающие землеподобную жизнь, то центральные светила должны быть решительно холоднее и меньше Солнца.

Сочетание перечисленных пунктов с точки зрения задачи, поставленной Станиславом Лемом, напоминает старую шутку о том, что пятак потеряли в Шведском переулке, а ищем на Невском проспекте, потому что там светлее.

3. Любая геометрия, измеряемая на пределе точности, будет осложнена физическими процессами, если мы помним, что звезда — не теннисный мячик, а довольно высокомощный энергетический объект со сложной структурой и эволюционной историей.

«Как бы мы ни определяли зону обитаемости, а с реальной пригодностью для жизни каждой из этих планет есть серьезные проблемы. Те же проблемы, что и для Проксимы *b*. Они связаны с природой красных карликов.

1. Это звезды с очень бурной магнитной активностью. У них толстый конвективный слой. В отличие от Солнца, где тепло переносится наружу в основном диффузией фотонов, там преобладает конвекция. На Солнце тоже есть конвекция, из-за чего и появляются пятна, вспышки, протуберанцы, а на Земле — магнитные бури и полярные сияния. Там все эти явления происходят куда интенсивнее.

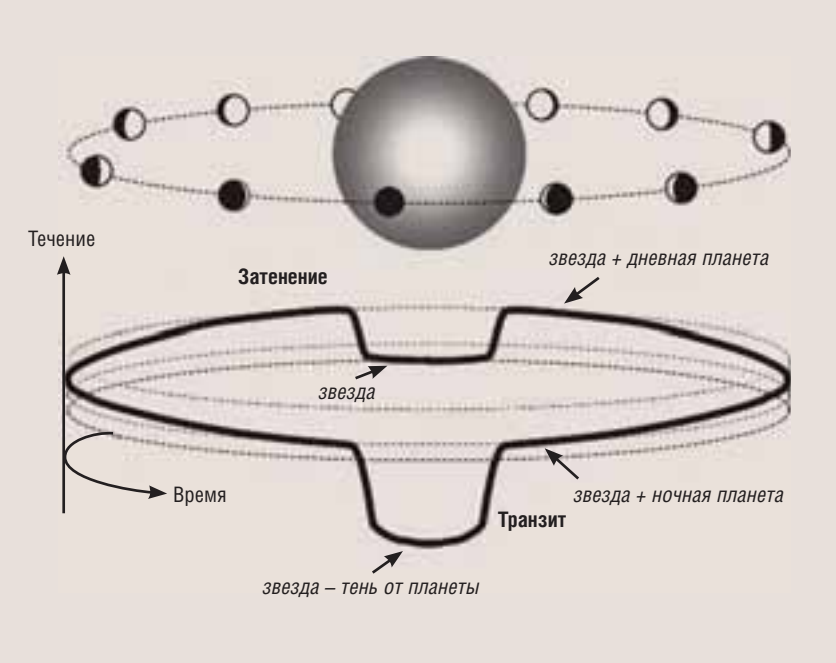
2. У этих звезд в начале биографии сильно меняется светимость. Первые миллионы лет они светят в десятки, а то и в сотни раз ярче, чем в установившемся режиме.

3. Зона обитаемости красных карликов находится настолько близко к звезде, что планеты попадают в приливное замыкание: либо они все время обращены к звезде одной стороной, либо сутки на них длиннее их года.

Что делать, природа второй раз менее чем за год подсовывает нам именно такие не очень обнадеживающие планетные системы. Это неудивительно — их намного легче найти спектрометрическим методом (Землю у Солнца таким образом обнаружить невозможно), они с большей вероятностью оказываются транзитными, причем транзиты более контрастны; наконец, красных карликов больше, чем желтых и оранжевых» [10].

Рисунок 2

Основание транзитного метода поиска экзопланет



Как итог увлечения «массовым производством» мы имеем большое количество измеренных красных карликов с характерным типом тесных планетных систем с периодом обращения от единиц до десятка суток. Для задачи поиска планет, пригодных для жизни, массив материала подходит с очень большой натяжкой. В сухом остатке из нескольких тысяч найденных кандидатов в экзопланеты мы имеем менее десяти объектов, которые оставляют нам надежду на адекватный температурный режим, воду и жизнь с биохимией нашего типа. Про новые острова с туземными жителями пока разговор не идет.

Николай Ютанов

Звездные рынки. Заключение

Опыт формирования «воздушных рынков» подсказывает, что рынок экзопланетологии вошел в период реализации первых, внешне легкомысленных проектов.

Для начала немного статистики, построенной на социологических опросах ВЦИОМ.

2007 г. Наиболее интересны опрошенным такие области научного знания, как медицина (ее отмечают 44% респондентов), технические достижения (34%), *астрономия и изучение космоса (18%)*, психология (18%), интернет-технологии (15%), экономические науки (13%), биология и биотехнологии (12%) [11].

2011 г. Самыми интересными для россиян областями научного знания являются сегодня технические достижения (43%) и медицина (40%). Несколько менее внимательно сограждане следят за открытиями в области интернет-технологий (24%), *астрономии и изучения космоса (18%)*, психологии (15%), биологии (13%) [12].

2013 г. Среди областей науки, которые вызывают наибольший интерес у россиян, — медицина (25%), технические достижения (19%), *астрономия и изучение космоса (16%)* [13].

Астрономия (а точнее астрофизика) идет рука об руку с изучением космоса. И формирование этой социологической топики принципиально важно. Количество сообщений на центральных медиаресурсах достаточно велико, и публикуются они с завидной регулярностью. Иначе говоря, возникло пространство повышенного социального интереса.

По Маршаллу Маклюэну, в медиасреде выделяются два основных компонента, выполняющих информационно-коммуникативные функции:

- непосредственно средства и технологии коммуникации (устные, рукописные, печатные, электронные средства);
- феномены культуры (артефакты), которые сами не являются средствами коммуникации в общепринятом смысле, но при этом насыщены информационным содержанием (например, колесо, дорога, одежда, жилище, деньги, число, часы, фотография, игра, оружие, транспорт и т.д.), которое, так или иначе, может быть передано участникам взаимодействия.

Артефакты и средства коммуникации обладают самостоятельным информационным

References

1. Morrison D. *The Spaceguard Survey*: Report of the NASA International Near-Earth-Object Detection Workshop, NASA, Washington, D.C., 1992, 25 January.
2. Fourier J. *Remarques générales sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires*. Annales de chimie et de physique, 2nd ser., 27, 1824.
3. Pereslegin S.B. i dr. Novye karty Budushchego [New Maps of the Future]. Saint Petersburg, TF; Moscow, ACT, 2009.
4. Pereslegin S.B. *Mify Chernobylya* [Myths of Chernobyl]. Moscow, Yauza, 2006.
5. *Rossiya podnimet vopros o plate za vybrosy ugleroda posle 2018 goda* [Russia will Raise the Question of Payment for Carbon Emissions After 2018]. INTERFAKS, 2015, November, 17, available at: http://www.interfax.ru/business/479690.
6. *Parnikovye gazy na blokovoy tsepi: V RF zapuskaetsya tsifrovaya birzha torgovli uglerodnymi edinitsami* [Greenhouse Gases on the Block Chain: a Digital Exchange for Carbon Units Trading is Launched in the Russian Federation]. Kommersant, 2017, February, 9, available at: https://www.kommersant.ru/doc/3213842.
7. Pasechnik A. Global'noe poteplenie [Global Warming], *Esli*, 2017, no. 2 (249).

содержанием и технологией (способом) передачи данного содержания (например, знание, информация) [14].

В нашем случае звезды и планеты становятся медийными артефактами. Они становятся средствами коммуникации, как ранее артефакты экосистем, а затем артефакты всепланетной безопасности.

Астрофизика держит внешние контуры познания и мирозданческих страхов. По сути, она является инструментом политики нового типа — космополитики.

Чтобы появился такой рынок, потребовались многомиллиардные вложения в космические программы и первые несколько тактов слома классического индустриального мира. Но пространство для разворачивания медиа-артиллерии есть, карты прочерчиваются. А первый астрофизик, нашедший адекватную планету в нашем секторе Галактики, подарит человечеству новую цель и оживит евроатлантическую цивилизацию, хиреющую на планете Земля в стоячей волне замершей экспансии.

ПЭС 17105 / 07.08.2017

✦ В нашем случае звезды и планеты становятся медийными артефактами. Они становятся средствами коммуникации, как ранее артефакты экосистем, а затем артефакты всепланетной безопасности.

Источники

1. Morrison D. The Spaceguard Survey: Report of the NASA International Near-Earth-Object Detection Workshop, NASA, Washington, D.C., 1992, 25 January.

2. Fourier J. Remarques générales sur les températures du globe terrestre et des espaces planétaires // Annales de chimie et de physique, 2nd ser., 27, 1824.

3. Переслегин С.Б. и др. Новые карты Будущего. СПб.: TF, М.: АСТ, 2009.

4. Переслегин С.Б. Мифы Чернобыля. М.: Яуза, 2006.

5. Россия поднимет вопрос о плате за выбросы углерода после 2018 года [Электронный ресурс] // ИНТЕРФАКС. 2015. 17 ноября. URL: http://www.interfax.ru/business/479690.

6. Парниковые газы на блоковой цепи: В РФ запускается цифровая биржа торговли углеродными единицами [Электронный ресурс] // Коммерсант. 2017. 9 февраля. URL: https://www.kommersant.ru/doc/3213842.

7. Пасечник А. Глобальное потепление // Если. 2017. № 2 (249).

8. Лем С. По поводу проблемы внеземных цивилизаций // Проблема CETI / Под ред. С.А. Каплана. М.: Мир, 1975.

9. Ананьева В. Транзитный метод поиска экзопланет [Электронный ресурс] // Проекты, предлагающиеся для включения в Федеральную космическую программу с 2016 г. по 2025 г. URL: http://stp.cosmos.ru/index.php?id=1456.

10. Штерн Б. Надежда... на экзопланетную жизнь // Троицкий вариант. 2017. № 4.

11. Россияне верят в научный прогресс [Электронный ресурс] // ВЦИОМ. 2007. 25 апреля. URL: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=8075.

12. Современная наука: чем и кому она интересна? [Электронный ресурс] // ВЦИОМ. 2011. 22 марта. URL: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=111460.

13. Интерес к науке: самые любопытные области знания, самые известные ученые [Электронный ресурс] // ВЦИОМ. 2013. 27 февраля. URL: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=113680.

14. Маклюэн М. Понимание медиа. М.: Кучково поле, 2014.

8. Lem S. *Po povodu problemy vnezemnykh tsivilizatsiy* [Concerning the Problem of Extraterrestrial Civilizations]. Problema CETI [CETI Problem]. Pod redaktsiey S.A. Kaplana. Moscow, Mir, 1975.

9. Anan'eva V. *Tranzitnyy metod poiska ekzoplanet* [Transit Method of Searching for Exoplanets]. Proekty, predlagayushchiesya dlya vklyucheniya v Federal'nuyu kosmicheskuyu programmu s 2016 g. po 2025 g., available at: http://stp.cosmos.ru/index.php?id=1456.

10. Shtern B. Nadezhda... na ekzoplanetnuyu zhizn' [Hope ... for exoplanetary life]. *Troitskiy variant*, 2017, no. 4.

11. Rossiyane veryat v nauchnyy progress [Russians Believe in Scientific Progress]. VTsIOM, 2007, April, 25, available at: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=8075.

12. Sovremennaya nauka: chem i komu ona interesna? [Modern Science: Why and to Whom is it Interesting?]. VTsIOM, 2011, March, 22, available at: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=111460.

13. *Interes k nauke: samye lyubopytnye oblasti znaniya, samye izvestnye uchenye* [Interest in Science: the Most Interesting Areas of Knowledge, the Most Famous Scientists]. VTsIOM, 2013, February, 27, available at: https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=113680.

14. McLuhan M. *Ponimanie media* [Understanding Media]. Moscow, Kuchkovo pole, 2014.