

Творческий хаос и Жизнь

Б.В. Чириков

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера
630090 Новосибирск, Россия

В этом кратком отчете представлена первая попытка нового подхода к все еще таинственному феномену жизни, и ее вершине - человеку, с точки зрения естественных наук, т.е. физики в широком смысле этого слова. Такая идея возникла у меня около 10 лет назад, когда я совершенно случайно и неожиданно, занимаясь совсем другой задачей, обнаружил вдруг (см. [1], стр. 20) удивительную связь между очень сложным человеческим (физическим) понятием *творчество* и относительно простой математической теоремой Алексеева - Брудно (см. например [2]) в почти неизвестной физикам области так называемой *символической динамики* и *алгоритмического хаоса*, который я сразу же окрестил *творческим хаосом*.

Прекрасно осознавая всю невероятную сложность явления жизни вообще и современного человека, *homo sapiens*, в особенности, как и мою полную неосведомленность в этой области, я вынужден был, к сожалению, отложить дальнейшее изучение моего "творческого хаоса" на неопределенное время.

Однако, к моему удивлению, постепенно выяснилось, что не только я, начинающий в этой области любопытный физик, но и почтенные психологи не могут ни понять, ни объяснить, в чем же все таки принципиальное отличие человека от обезьяны (как обобщенного представителя современных высших приматов), хотя оно просто бросается в глаза. Эта проблема хорошо известна специалистам, однако она не только не решена до сих пор, но напротив, даже как-то затушевывается какими-то туманными намеками на возможную мудрость обезьяны, сравнимую с талантом человека (см. например [3]) !

Вот тут-то я и понял, что пришло время моего *творческого хаоса*. Конечно, какое-то понятие хаоса, вероятности и статистических законов было уже давно известно и в биологии, например случайные мутации генов. Однако это был совсем не тот хаос, который мог бы объяснить законы жизни столь непохожие на все остальное (см. например [4,5]).

1. Творческий хаос в классической динамике

Относительно подробное и простое физическое описание символической динамики представлено в [1], включая наиболее интересный в рассматриваемой проблеме механизм *случайных символических траекторий* или *алгоритмического хаоса*. Для рассматриваемой проблемы наиболее существенная особенность *алгоритмического хаоса* связана со статистическими свойствами (флуктуациями) *индивидуальных траекторий* одной определенной системы вместо усреднения по произвольному ансамблю, в котором затерялись и самые большие, и самые важные флуктуации. Для этого используются не "истинные" непрерывные траектории, а так называемые *символические траектории*, которые представлены проекциями непрерывных траекторий на некоторую *дискретную решетку* в фазовом пространстве системы, причем в определенные также дискретные моменты времени.

Конечный шаг траектории по времени позволяет ввести специфическое понятие *сложности символической траектории* (по Колмогорову), которая при определенных условиях является идеальной *алгоритмической информацией* (по Чайтину [6]) и служит, по крайней мере для физиков, основной статистической характеристикой символической динамики.

Самое интересное и неожиданное оказывается при этом в том, что в определенных условиях динамика такой системы становится предельно хаотической в смысле отсутствия каких-либо корреляций по времени. Иными словами, индивидуальная символическая (дискретная) траектория такой системы является абсолютно непредсказуемой, то есть почти любое ее (дискретное) значение принципиально невозможно вычислить, даже если точно известны все предыдущие и последующие дискретные значения! Таков эффект несоизмеримости динамических масштабов непрерывной траектории и ее дискретной символической проекции.

В упрощенной форме *символическая динамика* описывается относительно несложным уравнением (см. [1], ф-ла (2.19)), которое можно представить в виде:

$$\lim_{|t| \rightarrow \infty} \frac{I(t)}{|t|} = h = \Sigma \Lambda_+$$

где Λ_+ положительные показатели Ляпунова, характеризующие локальную неустойчивость предельной непрерывной траектории, а их сумма h - метрическая энтропия Колмогорова - Синяя. Последняя характеризует наиболее важную в задаче величину - сложность одной символической траектории, или *плотность алгоритмической информации* о траектории на временном интервале $|t| > 0$.

До сих пор это все еще упрощенная математика. Физика появляется в моей гипотезе [1] о том, что алгоритмическая информация и есть количественная характеристика творчества. В какой-то форме творчество всегда присутствует при любых параметрах модели. Однако непрерывное, неограниченное творчество требует предельно сильной, экспоненциальной неустойчивости системы:

$$h = \Sigma \Lambda_+ > 0$$

Напротив, любой регулярный перебор любых параметров системы, включая любые внешние взаимодействия, неминуемо подавит в конце концов всякое творчество.

Более того, для приложений математического метода символической динамики в физике необходимо полное отсутствие корреляций алгоритмической информации, по крайней мере в пределе $|t| \rightarrow \infty$.

Именно для этой цели и используются дискретные символические траектории, которые в хаотическом режиме $h > 0$ и приводят к полному *индетерминизму* индивидуальной траектории, т.е. исключают любое систематическое повторение алгоритмической информации, что привело бы к противоречию с нашим интуитивным представлением о неограниченном творчестве.

Несмотря на непривычную для физиков терминологию, физический смысл символической динамики на самом деле очень простой. Это всего лишь специфическое наблюдение (измерение) движения системы человеком, самим человеком или его специальным прибором, результаты которого только человек и может использовать для своих целей, в частности и для самой науки, изобретенной и развиваемой им самим.

2. Творческий хаос в квантовой динамике

До сих пор речь шла, для простоты, о классических моделях. Однако биологические системы являются, на первый взгляд, существенно квантовыми. Есть ли при этом какой-то физический смысл в исследовании классических моделей? Как гипотеза это совсем не исключается, поскольку в обоих случаях все сводится к внешним по отношению к живой системе измерениям макроскопическим наблюдателем -

человеком. Существенно, что человек в данном случае вовсе не является исследуемым объектом. Напротив, он играет чисто вспомогательную роль, совершенно необходимую, но вспомогательную. Без его непрерывного непосредственного участия невозможно построить никакую науку, никакую естественную науку (= физику, см. начало отчета), хотя сам он в ней и не фигурирует прямо. Иначе можно сказать, что человек выполняет в науке двойную роль:

1) как некоторая конкретная физическая система, чрезвычайно специфическая и сложная "пылинка" в нашей Вселенной, пылинка первостепенной важности для нас как людей, но совсем не как физиков, поскольку эта "пыль" не оказывает ни малейшего влияния на физику Мира, несмотря на правильный по существу, но очень обманчивый по форме (формулировке) так называемый *антропный принцип* в самой физике (см. например [7]), и

2) как неизбежная "конструкция" всей физики независимо от существования самого человека, в частности и до его образования (!) в процессе эволюции жизни (см. например [1] и раздел 3 ниже).

Вот эта вторая "скрытая" роль человека, в том числе и "будущего" человека, до сих пор приводит некоторых физиков к "явной" путанице, особенно в квантовой механике (см. например подробное обсуждение в [8]). В любом случае возникает очень серьезный вопрос о неоднозначности научной конструкции человека, что хорошо известно из практики научного творчества (см. например [9]). Более того, если само творчество действительно оказывается хаотическим, то "конструкция науки" становится совсем неопределенной ?? Этот важный вопрос будет также рассмотрен в разделе 3. Пока же можно лишь сказать, что на языке математики нет серьезных оснований ожидать существенного расхождения между классической и квантовой моделью, которая в обоих случаях основана на том же самом методе символической динамики. Возможно именно поэтому физики не любят это математическое изобретение, которое может показаться им "подозрительным". Ведь до сих пор характерный квантовый индетерминизм, связанный как раз с измерением, считается исключительной особенностью только квантовой механики.

И вдруг - неожиданное открытие: полная классическая модель квантового измерения ! Открытие это было сделано относительно недавно [10,11] знаменитым советским (с конца 80-х гг. американским, выслан из СССР [12]) физиком Орловым Юрием Федоровичем. В течении многих лет, в невероятных советских условиях он изучал теоретически, на основе квантовой механики, физику психики человека, т.е. физические процессы, определяющие поведение человека, отдельного и в коллективе. Одной из основных проблем его исследований была так называемая *свобода воли человека*, ее механизм и возможности. Об этой до сих пор не разгаданной тайне жизни фантазировал еще полвека назад Шредингер в своей замечательной книге о физике живой клетки [5]. Он так определил свое любопытство к этой проблеме в заключительной части книги

О детерминизме и свободе воли

"В награду за труд по изложению чисто научной стороны нашей проблемы.. я прошу теперь разрешить мне высказать собственный, неизбежно субъективный взгляд на философское значение вопроса.. я прошу читателя на время отказаться от.. привходящих соображений и рассмотреть по существу.., что может дать биолог, пытающийся одним ударом доказать и существование бога и бессмертие души".

Задача Орлова была, и остается, неизмеримо сложнее: доказать в рамках физики, а не философских фантазий, возможность индетерминизма и свободы воли у

человека и только у человека. И она заинтересовала его не просто как проблема фундаментальной науки, но и как приложение к политике (!): что такое свобода воли? свобода выбора или "осознанная необходимость"? - расхожий лозунг советской философии, приписываемый Ленину, хотя он использовался в мировой философии и значительно раньше, но конечно не в такой категорической форме ("вздорная побасенка о свободе воли").

Вообще, очень важно четко разделять истину науки (физики), которая "утверждается" только экспериментом и остается навсегда и всевозможные "догадки" так называемых "гуманитарных наук", очень разнообразные по содержанию и сильно флуктуирующие по времени. Слов нет, все эти фантазии, в том числе и философские, могут оказаться чрезвычайно полезными "подсказками" для развития физики, но они никогда не становятся решающими в силу своей неопределенности. Ярким примером служит вторая, вспомогательная роль человека в символической динамике, где человек представляет не содержание закона физики, а лишь его символическую конструкцию (игра слов в символической динамике, см. раздел 1).

Интересно, что подсказкой здесь могла (?) служить философия Канта о ненаблюдаемой человеком "вещи в себе", что почти буквально соответствует современной математике и физике символической динамики в условиях хаоса или индетерминизма (см. например [1], с.20). Удивительно, что хотя целью Канта было какое-то (любое?) оправдание требования морали для человека (какой? любой??), он интуитивно понял необходимость комбинации свободы воли и индетерминизма для моральной ответственности человека.

Можно сказать, что Орлов был первым, кто действительно *доказал* в рамках современной физики принципиальную возможность такой комбинации [10,11]. Самое интересное, что он сделал это совершенно независимо от известного математического метода символической динамики! Естественно, что при этом он использовал совершенно другую терминологию, включая и такие необычные выражения как, например, "индетерминизм без хаоса" [11]. Только после продолжительных дискуссий с Орловым на конференции в Новосибирске [11] удалось понять очень важное соответствие между его физической теорией и математическим методом символической динамики.

Математически обе модели эквивалентны, что оправдывает использование классической модели символической динамики, по крайней мере на начальном этапе исследования творческого хаоса жизни. Такой механизм, классический и квантовый, действительно возможен, однако, так ли на самом деле устроен человек, его мозг, еще предстоит понять.

Во избежание недоразумений следует заметить, что странная на первый взгляд эквивалентность классической и квантовой моделей рассматриваемой системы связана с тем, что обе модели представляют не "истинную" динамику, а только ее макроскопическое наблюдение (измерение). В классической модели (в классическом пределе квантовой механики) полная динамика непрерывной траектории может быть введена независимо от нормировки измерения, т.е. *инвариантно* по отношению к наблюдателю. Однако в квантовой механике этот вопрос все еще остается, по моему мнению, открытым.

Во всяком случае, неинвариантный эффект измерения определенно связан с весьма специфическим некогерентным состоянием квантовой системы в процессе измерения.

Живая система, открытая для неограниченного взаимодействия с внешними ис-

точниками никогда не сможет перейти в когерентное состояние частично живого "кота Шредингера" !

3. Инвариантность законов физики ?

Возможно ли исключить неинвариантность законов физики по отношению к искусственному произволу человека как вспомогательного конструктивного элемента науки (см. раздел 1) ? Этот вопрос был в свое время поставлен и разрешен еще Эйнштейном. Его философия (логика) науки звучит сегодня примерно так: "Наука человека - это его модель реального Мира, включая и самого человека"

Это, достаточно известное в науке, кредо Эйнштейна наилучшим образом, по моему мнению, разрешает замкнутый круг "взаимного влияния" крошечной "пылинки" во Вселенной - человека и его Науки, законы которой управляют всей Вселенной, в том числе и самим человеком. Иначе говоря, такая философия естественным образом разделяет естественные науки на неинвариантную модель человека и инвариантный относительно модели закон Мира. Тем самым я, как и многие другие, включая в понятие Наука только Физику (в широком смысле слова), которая содержит в себе и все другие Естественные Науки, например, химию и биологию, но не гуманитарные ("неестественные науки" по остроумному замечанию С.П. Капицы), такие как философия, филология, экономика, социология, литература, история, право, информатика, дипломатия, политика, короче все, что прямо или косвенно зависит от так называемой свободы воли человека (см. раздел 5) и потому не может быть инвариантным по отношению к его моделям. Иначе говоря, "Верховный суд Эксперимента" совсем неприменим к гуманитарным "знаниям". Вместо этого человек может их только классифицировать либо как свои собственные "условные соглашения", например филология и даже информатика (?), либо как эмоциональные предпочтения ("культура"), либо наконец, как "упорные" попытки угадать "истинные" интересы и желания рода человеческого, которые к тому же постоянно изменяются. Любопытно, что такое выделение по крайней мере части гуманитарных дисциплин вошло даже в некоторые языки, например английский (см. любой Webster's), но не русский, во всяком случае не советский русский ! Отмечу, что это прямо указывает на условный характер гуманитарных "законов" или, по крайней мере, на совершенно особую форму некоторых из них. В частности, "свежая" защита квантового идеализма [13], как часть философии, не относится к конкретной науке (квантовая физика). Хочу подчеркнуть, что это не следует смешивать с общей конструкцией науки человеком как обсуждалось выше. Это, конечно, хорошо известно (раздел 2), однако есть и совсем свежий аргумент - эквивалентность наблюдаемого (измеряемого) классического и квантового индетерминизма (хаоса) открытая Орловым [10,11] (раздел 2 и 6).

Возвращаясь к проблеме инвариантности физики следует также иметь ввиду, что это очень важно и для преодоления кажущегося влияния человека на всю Вселенную и до сих пор приводит к неявному возрождению древней мистики, тогда как это может быть всего лишь нехитрый артефакт структуры науки человека (см. [7] и раздел 2). К сожалению, такая логика Эйнштейна не получила до сих пор развития из-за формального противоречия с "основополагающей" философией квантовой механики, "запрещающей" использование ненаблюдаемых величин в физике. Возможно, что теперь после открытия Орлова отношение физиков к логике Эйнштейна также изменится. Во всяком случае, здесь пока не видно каких-либо серьезных противоречий.

4. Эволюция Жизни до человека, но по его Науке !

На этой начальной стадии развития жизни творческий хаос является внешним по отношению к биологическим объектам. В основном, это просто тепловые флуктуации, которые и вызывают случайные изменения, в частности усложнение молекул среды. Критической точкой рождения жизни можно считать (см. например [5]) появление так называемой *триады Дарвина* : наследственность (длительное сохранение жизни), изменчивость (медленная эволюция жизни) и быстрый естественный отбор (несовместимых конкурирующих видов).

В рамках моей гипотезы физики жизни наибольший интерес представляет эволюция жизни, настолько удивительная по сравнению с другими известными физическими процессами, что она до сих пор воспринимается некоторыми как непознаваемая мистика. Ориентировочно, существуют по крайней мере два существенно различных процесса эволюции жизни. Один из них, более простой и хорошо изученный можно назвать локальным. Это эволюция, которая вполне регулярно реагирует на ограниченные изменения условий жизни. В этом случае изменчивость триады Дарвина означает просто достаточно быструю многовариантную адаптацию к новым условиям (см. например [14]).

Значительно более интересной и практически неизученной является другая эволюция, которая происходит одновременно и которую можно назвать глобальной. Эта эволюция в принципе не зависит от условий жизни, но именно она и определяет современное чудо жизни с исключительно сложной структурой вплоть до человека.

Исторический обзор обоих режимов эволюции, селекционизма Дарвина и неокатастрофизма с внезапными видообразованиями, подробно представлен в [15], включая многолетнее "противостояние" этих двух научных направлений, которое так и не разрешено до сих пор. Тем не менее, автор [15] надеется на перспективы нового синтеза обоих направлений путем использования самых последних и самых разных достижений естествознания, всех хорошо известных кроме одного совсем неизвестного - творческого хаоса на основе также никому неизвестной кроме математиков символической динамики.

Между тем, именно творческий хаос (индетерминизм) позволяет естественно объяснить внезапные неограниченные видообразования под действием внешнего символического хаоса (разделы 1 и 2). Если это действительно согласуется с огромным эмпирическим материалом, накопленным в эпоху "противостояния", то это можно было бы рассматривать как первое подтверждение гипотезы творческого хаоса, который не только возможен в физике, но и фактически работает в Жизни, по крайней мере до человека. Существенно, что такое заключение кардинально зависит от открытия Орлова существования классической модели квантового измерения (раздел 2). Чрезвычайно важное и само по себе, это открытие позволило напрямую связать казалось бы чисто квантовое явление недетерминированного измерения с классическим понятием творчество, которое как мне кажется играет центральную роль во всей проблеме Жизни.

Интересно отметить, что кардинальная роль дискретного квантового спектра в биологии - "скачкообразные" мутации [5], есть не что иное как символическая дискретная траектория классической модели, т.е. в обоих случаях только наблюдаемая часть кинетики. Важен, однако, не просто сам по себе дискретный спектр в квантовой модели или дискретная символическая траектория в классической, а возможность неограниченного творчества Природы, а следовательно, и эволюции Жизни. При этом, количественная оценка параметров эволюции определяется простыми

классическими уравнениями в разделе 1.

5. Царство человека во власти хаоса ?

Перейдем теперь к вершине творения Природы - человеку, современному человеку, *homo sapiens*, который кардинально отличается от любого другого биологического объекта, включая и ближайших к человеку высших приматов, например, обезьян. В наше время не нужно быть специалистом, чтобы ясно видеть несравнимое ни с чем "могущество" человека. Откуда берется такое "могущество" и куда оно приведет в недалеком будущем и есть одна из наиболее фундаментальных проблем биологии, или говоря точнее, современной психологии. Эта проблема хорошо известна специалистам, однако ее даже и не пытаются решать. По моему представлению, это связано с тем, что для решения этой и других научных проблем Жизни необходимо относительно мало известное явление полного индетерминизма (Орлов [10,11] или творческого хаоса [1] или символической динамики (разделы 1 и 2)), тогда как "обычный" хаос для этого совершенно не годится [4,5]. Между тем, не только биологи, но даже физики (!) почему-то не интересуются этой новой частью своей науки.

Так или иначе, человек кардинально отличается от всей остальной Жизни своей *свободой воли*, которую мы непосредственно чувствуем и знаем просто на основании своего собственного опыта и своего неповторимого **Я**. Фактически, "сотворив" человека Природа лишила его всей знаменитой триады Дарвина, построенной на динамике биологических видов, а вместе с ними и биологической эволюции его самого. Получив свободу воли, человек стал "сам себе голова" и кажется готов сделать то же самое со всей знаменитой ноосферой Вернадского.

В отличие от триады Дарвина свобода воли человека, если она действительно существует согласно моей гипотезе, определяется не внешним, а внутренним творческим хаосом. Грубо качественно механизм творчества самого человека связан со структурой его мозга. Структура эта очень похожа у всех высших приматов за исключением двух основных различий.

1) Речь человека как общая организация информации между людьми, а также и как внутренний язык мышления человека. Некоторые считают это главным. Я ничего не могу сказать здесь по существу кроме того, что в рамках моей гипотезы более существенным различием мне кажется второе.

2) Только мозг человека имеет асимметрию двух полушарий, причем очень существенную, не геометрическую, а глубоко функциональную.

Эта асимметрия настолько серьезна, что в современной психологии сразу же возник и продолжается неопределенно долго следующий необычный парадокс.

С одной стороны - хорошо изученный левый мозг с простой структурой и регулярным функционированием, который однако не выделяет человека среди животных (за исключением речи), а с другой - изюминка (бесценная жемчужина) человека, правый мозг, который однако настолько сложен, что "специалисты" предпочли забыть о нем, чтобы остаться специалистами !

Итог - наука о животных, включая и человека, и чистая эмпирика для человека, для управления человека человеком ??? Конечно, я несколько сгущаю краски в том смысле, что творчество самого человека как продукт его правого мозга и основа его "могущества" качественно известны и приняты по крайней мере некоторыми специалистами. Однако дальше наука остановилась ! Причина все та же - нужен новый необычный хаос, полный индетерминизм, который совсем неизвестен физикам (зачем новый, когда есть хорошо разработанный старый ?) и, похоже, не очень то

понятен и самим математикам, во всяком случае в плане приложений к физике.

Вот что писал, например, Пуанкаре-философ в сборнике своих публикаций и выступлений по философии науки [16] (с.515).

"Хотя мне уже скоро придется закончить свои рассуждения, я все же не могу обойти молчанием один важный пункт. Наука детерминистична, она является таковой *a priori*, она постулирует детерминизм, так как без него она не могла бы существовать. Она является таковой и *a posteriori*; если она постулировала его с самого начала как необходимое условие своего существования, то она затем строго доказывает его своим существованием, и каждая из ее побед является победой детерминизма. .. Это - вопрос, который изучали безнадежно в течение веков, и я не могу его даже развить в течение тех нескольких минут, которыми я располагаю".

Пуанкаре-философ так и не заметил новую математическую конструкцию, разработанную математиком Адамаром за 10 лет до этого, которая *при определенных условиях* исключает детерминизм полностью, а не в среднем как обычные статистические законы, которые Пуанкаре-философ принимал как и Пуанкаре-физик. По-видимому, не осознал этого и сам Адамар, по крайней мере в отношении приложений к физике, и даже современные математики, не говоря уже о физиках, которые просто не хотят углубляться в эту странную символическую динамику. Например, в математической работе [2] читаем: .."квазислучайное" поведение.. в рамках математического детерминизма, т.е. единственности решения задачи Коши.. кажущаяся потеря детерминизма, вызвана не вмешательством Случая, а нашим предположением о невозможности точного определения положения фазовой точки."

Хочу еще раз подчеркнуть, что научной основой могущества человека является его *Свобода Воли*, настоящая свобода, свобода выбора, как и предполагал Орлов (см. раздел 2) и как он доказал на примере простой квантовой системы [10,11]. Другое дело, соответствует ли мозг человека этому примеру? Во всяком случае мне кажется, что к настоящему времени нет уже каких-то серьезных оснований ожидать существенных отличий физики биологических объектов от каких-то других структур в этой области параметров. Эволюция жизни, включая и скачок к человеку, это определенно не Большой Взрыв Вселенной или ее инфляция. Все это уже позади!

Главное - реальность свободы воли человека, его движущей силы, которая для Шредингера была лишь субъективной философией (раздел 2), фантазией о существовании бога и бессмертии души, к тому же так и не подтвержденной. В физике же подтверждение возможно и необходимо - с помощью эксперимента (раздел 3). И если это действительно подтвердится, то в недалеком будущем возникнет еще одна, возможно наиболее драматическая проблема так называемого устойчивого развития человечества (см. например [17]). Все дело в том, что (полная) свобода воли человека означает (полное) отсутствие каких либо систематических повторений актов этой свободы (раздел 1), а следовательно, и случайное, совершенно непредсказуемое поведение человека со всем его "могуществом" на достаточно большом времени $|t| \rightarrow \infty$.

И снова парадокс! С одной стороны, человек "хозяин и царь", и может делать все, что угодно, все, что он "пожелает", а с другой - он делает это совершенно случайно, "не ведая, что творит".

Итог - случайное блуждание "Царя и его рати", которое приведет в конце концов к грандиозной катастрофе все наше человечество. Такая опасность вполне осознана и все еще очень ограниченной наукой о Жизни, и, очевидно, всей мировой (мирной) общественностью, которая предпринимает в последнее время энергичные, а бы

сказал, отчаянные попытки, включая ООН, найти какое-то решение. Условно, увы слишком условно, ожидаемое решение было названо "устойчивое развитие человечества" (sustainable development of mankind) (см. например [17]). Здесь имеется ввиду осуществление, скорее попытка осуществления, какого-то согласованного действия всего человечества для достижения каких-то выбранных целей.

Однако в условиях свободы воли человека такое поведение людей просто невозможно, поскольку оно непредсказуемо по определению.

В принципе, можно как-то отодвинуть катастрофу на конечное время, если удастся (достаточно быстро!) понять ее природу и механизм, и как-то корректировать хаотические акты воли. Однако и в этом случае возникают, по-видимому, серьезные трудности в согласовании воли даже самых, самых, но разных, разных..

Означает ли это, что все действия человека, даже самого "гениального", просто хаос, пусть и самый необычный, символический?

Да! Если это действия самого человека, его главная роль в жизни (раздел 2). Тогда это не просто хаос, а творческий хаос, неповторимое творчество любого *отдельного человека* со своим собственным **Я**! Какое уж тут "устойчивое развитие всего человечества"?

Нет! Если это только символы человека в открытой им и развиваемой Науке, проверенной и "утвержденной" экспериментом (раздел 2 и 3). Тогда сами законы Науки могут быть, а могут и не быть хаотическими в зависимости от различных условий. Однако это - фундаментальные законы Физики (естественные законы, раздел 3), включающие и специфические законы Жизни и самого человека. Эти последние законы, в отличие от первых, совсем не являются универсальными, а напротив, в рамках принятой гипотезы, представляют творческий хаос, или полный индетерминизм. В общем случае это справедливо лишь в пределе $|t| \rightarrow \infty$, тогда как при конечном времени $|t| < \infty$ возможно и управление творческим хаосом и даже его регуляризация, например, через левый мозг (см. выше и раздел 1).

Проблема современной психологии как раз и заключается в том, что последний, относительно простой и очень распространенный, фактически единственный используемый метод является и наименее эффективным (см. выше). Более того, он фактически сводит человека к "обезьяне"!

Напротив, источник могущества человека заключен в правом мозгу, которым и следует пользоваться для коррекции асимптотически непредсказуемого поведения человека. Однако для этого надо понять как функционирует эта наиболее сложная и таинственная часть мозга.

Не менее важно, как для исследователей науки жизни, так и для ее практиков, освободиться от *ложного* впечатления, что управление хаосом, на конечном времени можно распространить как-то и для любого $|t| \rightarrow \infty$. Это определенно не соответствует символической динамике (раздел 1), которая сохраняет в пределе лишь максимальный хаос, или полный индетерминизм, т.е. неповторимое творчество Природы или самого человека.

По моему, это главный урок, который следует извлечь самому человеку из его же исследований творческого хаоса, нравится это физикам или нет.

Вместо заключения. Мой главный вопрос о неразгаданной тайне Жизни: что отличает человека от "обезьяны". Мой ответ: свобода воли и ее неустрашимый индетерминизм. Это источник неограниченного могущества человека, ведущий к неминуемой катастрофе на нашей крошечной Земле. Несмотря на все возрастающий самообман *homo sapiens* вряд ли успеет спастись от самого себя. Моя

единственная надежда - моя собственная грубая ошибка !? Но в чем она ???

1. B.V. Chirikov, Natural Laws and Human Prediction, Proc.Intern.Conf. "Law and Prediction in the Light of Chaos Research" (Salzburg, July 1994), Eds. Paul Weingartner and Gerhard Schurz, Springer, 1996, p. 10.
2. V.M. Alekseev and M.V. Yakobson, Symbolic Dynamics and Hyperbolic Dynamic Systems, Phys.Repts. **75**, 287 (1981).
3. П.В. Симонов, Созидающий мозг: Нейробиологические основы творчества, М. НАУКА, 1993 (см. с.9 ???).
4. M. Eigen, Naturwiss. **58**, 465 (1971); Молекулярная самоорганизация и ранние стадии эволюции, УФН (Usp.Fiz.Nauk)**109**, 545 (1973).
5. Erwin Schroedinger, What is life ? The physical aspect of the living cell, 1945; "Что такое жизнь с точки зрения физики ?", 1947.
6. G. Chaitin, Algorithmic Information Theory, in: *Information, Randomness and Incompleteness*, World Scientific, 1987, p.38.
7. B. Carr & M. Rees, The anthropic principle and the structure of the physical world, Nature **278**, 605 (1979); C. Hogan, Why the universe is just so, Rev.Mod.Phys. **72**, 1149 (2000).
8. M. Gell-Mann and J. Hartle, *Quantum Mechanics in the Light of Quantum Cosmology*, Proc. 3rd Int. Symposium on the Foundations of Quantum Mechanics in the Light of New Technology, Tokyo, 1989.
9. А.Б. Мигдал, Поиски истины (заметки о научном творчестве), М., "ЗНАНИЕ", 1978.
10. Yu.F. Orlov, Origin of Quantum Indeterminism and Irreversibility of Measurements, Phys. Rev. Lett. **82**, 243 (1999).
11. Yu.F. Orlov, Indeterminism without Chaos: Classical Systems with Quantum Properties, Intern. Conf. "Dynamical Chaos in Classical and Quantum Physics", Novosibirsk, Budker INP, 4-9 August 2003.
12. Ю.Ф. Орлов, Опасные мысли: мемуары из русской жизни, Аргументы и факты, Москва, 1992.
13. М.А. Попов, В защиту квантового идеализма, УФН **173**, 1382 (2003).
14. В.К. Шумный, Фундаментальная биология и новые технологии, Научная сессия СО РАН, 2002, Рубежи науки, К 50-летию открытия двойной спирали ДНК, СО РАН, Новосибирск, 2003.
15. Э.И. Колчинский, Неокатастрофизм и селекционизм: вечная дилемма или возможность синтеза ? СПб, Наука, 2002; Ю.В. Наточин, рецензия, Вестник РАН, 2003, том 73, №6, с.555.
16. А. Пуанкаре, *О науке*, М., Наука, 1983. Сборник публикаций и выступлений по философии науки.
17. М.Н. Руткевич, В поисках оптимальной стратегии, К конгрессу "РИО + 10" в Йоханнесбурге. Вестник РАН **72**, 934 (2002).