

TRIZfest-2023

СИСТЕМНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ РАЗВИТИЯ МАТЕРИИ ВСЕЛЕННОЙ

Шокин Антон Николаевич

РАТРИЗ, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Исследована эволюция материи через призму базовых подходов ТРИЗ: системно-функционального и диалектического. Выявлен эволюционный принцип последовательного структурирования материи посредством уменьшения фактора случайности. На основании влияния системно-функциональных иерархий на развитие человека, предложены следующие гипотезы:

1. Поведение общества и человека в обществе как следствие отражения системно-функциональной иерархии в физиологии мозга человека.
2. Влияние ЗРТС на развитие и конкурентное взаимодействие надсистемных социальных образований.
3. Технологическое развитие человечества, как следствие реализации тенденции упорядочивания материи.

Ключевые слова: материя, система, функция, системно-функциональный подход, информация, энтропия, ТРИЗ

Keywords: matter, system, function, systemic-functional approach, information, entropy, TRIZ

1 Введение

ТРИЗ, базируясь на диалектическом материализме, изучает закономерности строения и развития систем, общие для любых объектов и процессов материального мира, что позволяет применять базовые подходы ТРИЗ для исследований в любых областях.

В данной работе исследованы принципы развития материи Вселенной через призму системно-функционального и диалектического подходов ТРИЗ.

2 Основные понятия

Модель – это материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе познания (изучения) замещает объект-оригинал, сохраняя некоторые важные для данного исследования типичные его черты. [1]

Модели служат для выделения важных черт объектов или процессов, и представления их с

целью исследования (анализа).

Система - модель, отображающая совокупности элементов и связей между ними, которые порождают новые свойства. [1]

Функция – модель изменения объекта под воздействием другого объекта [1]

Функциональная система (ФС) – совокупность взаимодействующих компонентов, действующих на другие объекты, вызывая в них изменения. [1]

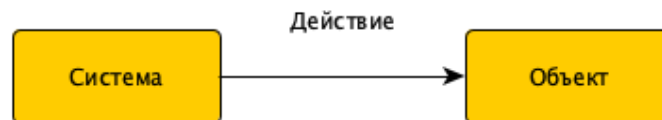


Рис. 1 Модель функции

Главная полезная функция (ГПФ) – модель назначения функциональной системы [1]

Подсистема (ПС) – это часть ФС, способствующая выполнению её главной функции. [1]

Надсистема (НС) – это часть структуры, внутри которой рассматриваемая ФС играет значимую роль в реализации назначения НС путём выполнения собственных функций. [1]

3 Системно-функциональный подход к анализу развития материи

3.1 Эволюция материи

Изначально, с момента возникновения, все процессы превращения вещества во Вселенной происходили под воздействием законов физики, химии, других естественных наук и определялись фактором случайности, то есть информационная энтропия Вселенной, как минимум, не уменьшалась.

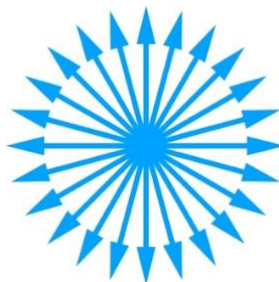


Рис. 2 Ненаправленное развитие материи

Такие стохастические превращения происходили до момента появления структур вещества, способных запомнить и реплицировать информацию о своём строении – особом порядке совокупности неорганических элементов. Таким образом именно способ организации расположения в пространстве стал ключевым отличием живой материи от неживой и лёг в основу разнообразных определений явления «жизнь»:

«Жизнь — это упорядоченное и закономерное поведение материи, основанное не только на одной тенденции переходить от упорядоченности к неупорядоченности, но и частично на существовании упорядоченности, которая поддерживается все время».

Эрвин Шрёдингер. [2]

«Жизнь – упорядоченная материя, способная запомнить и передать свой выбор»

Генри Кастлер. [3]

В дальнейшем механизмы борьбы за существование, естественного отбора и наследственной изменчивости стали движущей силой эволюции¹ органической жизни, которая пошла по пути наращивания сложности внутреннего устройства организмов и взаимодействий между ними.

Отметим, что базовые механизмы любой современной теории эволюции являются описательными и считаются естественными, поскольку, в том числе, могут быть объяснены тем, что их носители дошли до наших дней, а представители принципиально других – нет.

Однако такой статистический подход, в отличие от инструментального, не способен объяснить принципы, лежащие в основе механизмов эволюции.

3.2 Функциональные системы «информация» и «антиформация»

Феномен «информация» является одним из самых дискуссионных в науке и на данный момент для него выработано множество разнообразных определений. Данное исследование, не отдавая предпочтение какой-либо из известных концепций, изучает свойства системно-функциональных моделей данного явления и его воздействие как функциональной системы (инструмента) на материю (изделие).

С момента возникновения Вселенной все неживые материальные объекты и явления возможно было представить только как модели систем (не функциональных), поскольку они состояли из взаимодействующих подсистем, но не обладали назначением. Изменения и превращения материи происходили нецеленаправленно под воздействием случайности и физических законов до момента образования структур вещества, способных запомнить информацию о своём строении и воспроизвести это строение из элементов окружающей среды. Следовательно, можно сказать, что назначением таких упорядоченных совокупностей элементов стала фиксация информации и репликация её во времени и в пространстве.

Таким образом возможно рассматривать «информацию» как функциональную систему, поскольку если её отражением, то есть результатом воздействия, является структурированная материя, то, следовательно, и сама «информация» структурирована, то есть обладает элементами и связями, а значит является функциональной системой по определению.

Формальная запись вышесказанного будет выглядеть как модели прямой и обратной функций [4].

Модель функции, где:

- Инструмент – материя, живая материя
- Изделие – ФС «информация»
- Действие – фиксировать (отражать, запоминать) или реплицировать (распространять, увеличивать меру)

(Живая) материя фиксирует информацию

(Живая) материя реплицирует информацию

Также, поскольку, согласно Шеннону [5], рост меры информации является уменьшением

¹ Согласно теории эволюции Ч.Дарвина.

энтропии системы, следовательно, результатом работы данных функций будет снижение информационной энтропии.

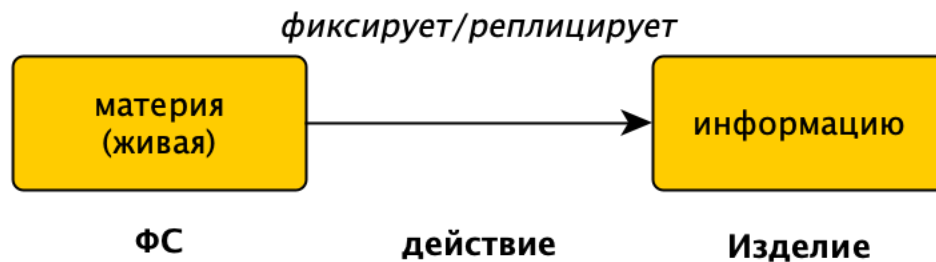


Рис. 3 Модель назначения живого организма

Моделью обратной функции будет:

- инструмент – ФС «информация»
- изделие – материя
- действие – структурирует

информация структурирует материю

Процессам структурирования материи противостоят процессы её разрушения обеспечивая, в совокупности, изменения пространства – времени.

В данном случае, антиэнтропийному воздействию «информации» возможно противопоставить энтропийное воздействие фактора, который условно можно обозначить термином «антиформация».

Такой подход позволяет построить модель изменения объекта под воздействием другого объекта где:

- инструмент – «антиформация»
- изделие – материя
- действие – деструктурирует

В совокупности, графически модель взаимодействия «информации» и «антиформации» с материей можно отразить следующим образом:



Рис. 4 Материя, как поле взаимодействия Информации и Антиформации

Такое отображение обнаруживает способ взаимодействия нематериальных объектов через материю, диалектическую противоположность действий функций, а следовательно, и функциональных систем – инструментов «информация» и «антиформация».

Противоположные объекты, согласно положениям диалектического материализма,

обладают комплементарными свойствами, и находятся в состоянии единства и борьбы, что может быть проиллюстрировано примером. Предположим, что существует предел степени структурированности материи. Тогда в пределе функциональная система «Информация» полностью структурирует материю, лишая себя возможности дальнейшей деятельности, и наоборот, ФС «Антиформация» прекратит функционирование, окончательно деструктурировав пространство.

Таким образом, полученные модели позволяют инструментально выделить энтропийный и антиэнтропийный факторы, влияющие на изменение материи и исследовать их свойства.

3.3 Развитие систем

Как уже было отмечено ранее, переход к наращиванию порядка в материи произошёл с появлением структур, способных запомнить и реплицировать информацию о своём строении, то есть живых организмов. В свою очередь, полученный вывод о «склонности» информации структурировать материю, позволяет рассмотреть феномен жизни как результат воздействия на вещество функциональной системы «Информация».

3.3.1 Переход от систем к функциональным системам

Рассматривая неживую материю и живые объекты как системы, можно отметить, что первые организованы произвольно, а элементы-подсистемы вторых предназначены для выполнения задач, необходимых для деятельности большей системы, то есть являются системами с назначением.

Таким образом, если организация неживой материи происходит под воздействием физических закономерностей и фактора случайности, то с появлением живой материи во Вселенной появляется принцип предназначения, а также новый тип систем – систем с назначением, то есть функциональных.

Такие функциональные системы, возникновение которых происходит в результате случайных мутаций, назовём функциональными системами первого рода.

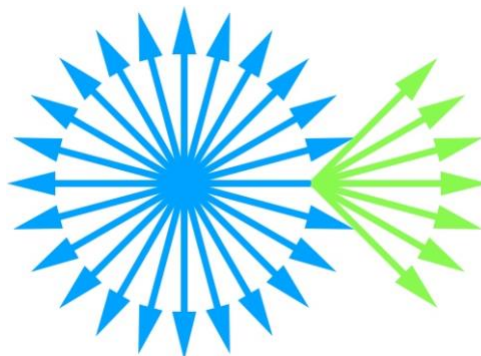


Рис. 5 Уменьшение влияния случайности на развитие материи с появлением назначения

Если рассматривать функциональной системы «информация» через призму её воздействия на материю, можно считать что живые организмы являются подсистемами, выполняющими задачу структурирования неживой материи, а механизмы эволюции служат подбору оптимальной формы этих инструментов.

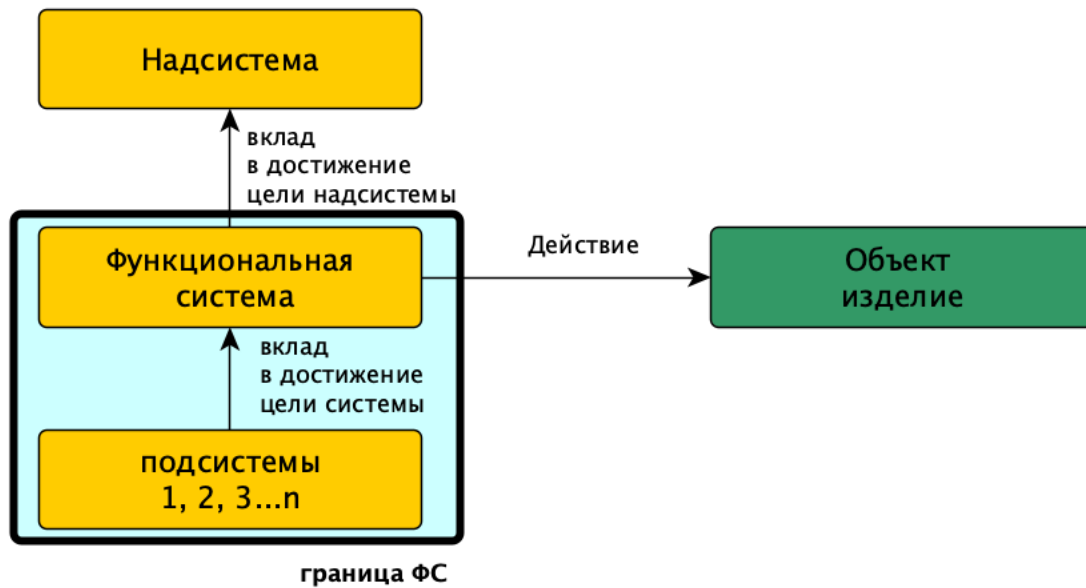


Рис. 6 Взаимодействие подсистем и надсистем в иерархии, относительно их назначения

3.3.2 Функциональные системы с заданным назначением

Рост упорядоченности материи отразился в усложнении живых организмов и их внутренних иерархий. Дальнейшее развитие порядка привело к появлению инструментов за пределами живых существ, то есть созданию живыми организмами объектов нового типа – функциональных систем с **заданным** назначением или функциональных систем второго типа, также включённых в системно-функциональную вертикаль, с главной полезной функцией «структурировать материю»:

- надсистемы – общества.
- системы – живые существа
- подсистемы – орудия труда

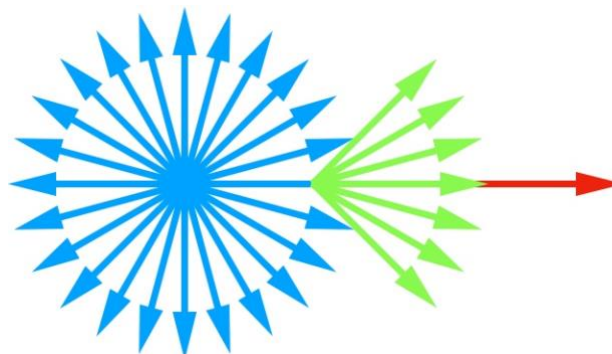


Рис. 7 Тенденция к дальнейшему снижению случайных факторов в ФС с заданным назначением

Также, как и системы первого типа, они соответствуют определению «функциональные системы» и обладают всеми их свойствами, однако процесс их создания и развития имеет существенные отличия:

- создание диктуется потребностью системы в получении результата, то есть интенсивным, а не экстенсивным путём как в системах второго типа
- источником эволюции объекта является не случайная мутация, а анализ недостатков и преодоление противоречий, являющихся продуктом деятельности разума.

- эффективность деятельности объекта оценивается не объективным дискретным фактом гибели, а оценкой родительской системы. Таким образом многократно возрастает скорость эволюции.
- информация об успешно функционирующих системах накапливается и может быть проанализирована и перенесена на другие системы.

Указанные особенности не только фокусируют направление и увеличивают скорость развития рукотворных систем, а значит, структурированности материи, но и оказывают существенное влияние на сам разум и мозг, поскольку проектирование и создание каждой новой системы является продуктом интеллектуальной деятельности человека в результате моделирования, анализа недостатков, поиска способов преодоления противоречий и синтеза решений.

Следующим революционным шагом в развитии материи становится переход от проектирования систем методом случайных проб и ошибок к осознанному проектированию функциональных систем с заданным назначением на основании выявленных, объективных закономерностей развития систем. Следовательно, деятельность становится тем более разумной, чем больше в ней гарантированного запроецированного результата и меньше влияния случайных факторов.

Таким образом, можно сказать, что степень разумности является фактором, обратным степени влияния случайных факторов. При этом увеличение степени разумности происходит под воздействием анализа обратной связи деятельности функциональных систем, то есть процесса достижения ими заданных целей.

Исторически процесс роста степени эффективности упорядочивания материи происходит длительное время. Так, для появления первых живых организмов из хаоса случайных взаимодействий материи Вселенной потребовалось примерно 10 млрд лет.

Затем около 4-х миллиардов лет потребовалось для появления функциональных систем с заданным назначением и всего около 200 тысяч лет с того момента потребовалось для выявления закономерностей развития систем. При этом, в последние 2000 лет темп прогресса нарастает уже драматически, а в наше время технологические прорывы стали уже будничными событиями.

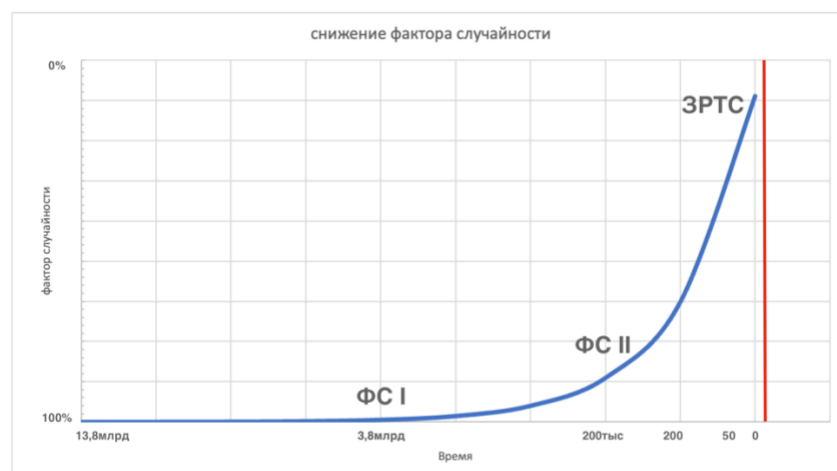


Рис. 8 График снижения фактора случайности в структурировании материи

На графике видно, что кривая роста разумности деятельности приближается к некоей точке, которая должна характеризовать полное исключение фактора случайности. Можно предположить, что к этому должно привести использование закономерностей

развития систем, которые были выявлены Генрихом Сауловичем Альтшуллером и его коллегами и упорядочены в рамках теории решения изобретательских задач.

Однако, после достижения данной точки возможно, как минимум, два пути: остановка развития, которое может произойти, например, путем уничтожения человечества при переходе барьера Питерса [6], либо выход на новый этап.

Технологическое уничтожение человечества, и жизни на Земле вообще, стало возможно за счёт дисбаланса в развитии функциональных подсистем и надсистем человека: орудий и обществ. Для увеличения темпов развития общества, роста его эффективности, необходимо не только понимать его назначение как функциональной системы, но и назначать цели основываясь на принципах системно-функционального подхода и вписывая в глобальную иерархию функций.

4 Гипотезы на базе исследования

4.1 Отражение СФ иерархии в физиологии мозга

Предположим, что некоторые части мозга человека сформированы в современном виде воздействием общества. Так как общество представляет из себя функциональную систему с заданным назначением и для его участников является надсистемой, то следовательно человек должен способствовать достижению целей общества, а также подчиняться принципу «корректирующего действия надсистемы» [1], то есть находиться в обществе, до тех пор, пока способствует достижению целей.

Глубокое исследование влияния системно-функциональной иерархии на общественное устройство и человечество проведено в статье Александра Васильевича Кислова «Поиски образа будущего» [6].

Исследования системно-функционального устройства восприятия на поведение и стратегии обучения проводили в 1950-1970-х годах антрополог Грегори Бейтсон и психолог Роберт Дилтс [7].

В указанных работах исследователи независимо и разными путями пришли к выводу о том, что феномен потребности в служении обществу естественен и необходим человеку.

К сожалению, на данный момент автору неизвестно о других исследованиях подобного рода. При этом люди используют инструменты, базирующиеся на данном механизме, например:

- сформулированные миссии в коммерческих организациях, где миссия — это смысл деятельности организациях, направленный вовне, то есть не на удовлетворение личных потребностей в виде прибыли, заработка денег или каких-либо других, а на принесение пользы обществу. Практика показывает, что такой приём работает и достаточно успешно мотивирует людей работать.
- советы директоров, парламенты и любые коллегиальные органы управления, задача которых, согласно данной гипотезе, исключить такую ситуацию, когда человек единолично управляет сообществом и в иерархии находится выше его. То есть, возможно, для человека, в связи с эволюционным отбором, физиологически неестественна ситуация, когда общество как инструмент служит чьим-то личным интересам. И вполне приемлема иерархия из нескольких обществ.

- идеология. развитие и усложнение иерархий обществ и стремление исключить единоличное управление, к которому, в любом случае, скатывается любой коллегиальный орган, закономерно привело к исключению человека из системы и появлению идеологий, таких надсистем, которые задавая вектор развития и моральные ориентиры, оставляют людям лишь функцию оперативного управления движением к заданным целям.

Особо надо отметить отражение принципа служению обществу в культуре: абсолютно все активные положительные герои всех произведений, от мифов и сказок до романов и опер – идут к целям общества, действуют в его интересах в первую очередь, просто уважительно относятся к другим или даже жертвуют собой. И также абсолютно все отрицательные герои эгоистичны, преследуют личную выгоду или вызывая себе себя ведут.

Исходя из вышесказанного, возможно предположить, что нарушение иерархии общество-человек крайне негативно влияет на общество и человека, и зачастую приводит к тяжёлым последствиям для психики, провоцируя деградацию личности, поскольку мозг такого персонажа вынужден функционировать вопреки своей структуре. И наоборот, выстраивание деятельности сообразно природной физиологии, предоставит индивидууму психологический комфорт.

4.2 Конкуренция культур

Развитие информационных надсистем человека привело к значительному росту общественных формирований, которые также развиваются, подчиняясь основной надсистемной цели – «упорядочить материю». Эволюционный отбор наиболее эффективных из них происходит как за счёт интеграции, так и за счёт столкновений. Так, например, одними из наиболее крупных общественных надсистем на сегодня являются «нации», информация, накопленная которыми, называется «культура». В культурном коде содержится не только информация о ценностях, религии, устройстве общества, но и о том, как одеваться, как есть, как, с кем и о чём говорить и взаимодействовать. Такая информация впитывается носителем в течение всей жизни и не может быть изменена по желанию.

Стремясь распространить свой уклад, национальные системы либо интегрируются, бескровно смешивая культуры, либо заставляют часть своих подсистем быть агрессивно настроенными к носителям чуждых культур, развивая вражду вплоть до вооружённых конфликтов. Также это объясняет лёгкость вовлечения масс в идеи превосходства определенной нации.

Учитывая развитие технологий, в том числе ядерного оружия, такой способ больше не может являться эволюционным и требует сдерживания, которому, в том числе, должно способствовать понимание системно-функционального устройства мира, а также надсистемных целей общества и человека.

4.3 Стремление к увеличению степени упорядоченности

Стремление к структурированию материи отражается во всех сферах деятельности человека. Например, развитие систем управления как методов получения обратной связи о результатах деятельности и применения их для достижения целей, развитие технологий генерирования и хранения данных, таких, как расчёт криптовалют, фото и видео, баз данных. С точки зрения упорядочивания материи, сутью этой деятельности является создание «слепков» реальности в настоящем и отправка их в будущее.

При этом степень разумности деятельности возрастает с увеличением точности достижения

целей, или, другими словами – снижения фактора случайности. Таким образом, осознание целей является необходимым критерием эффективной деятельности.

В рамках системно-функционального подхода технологическая и социальная деятельность человечества направлена на увеличение количества информации во Вселенной через структурирование материи, то есть обладает ГПФ (главной полезной функцией), которая позволяет выстроить системно-функциональную иерархию сообразно природе естественных процессов.

На сегодняшний день, с одной стороны, наблюдается экспоненциальный рост развития технологий, а с другой – человечество не обладает согласованной научно-обоснованной целью своего развития, которое продолжает быть хаотическим.

Такой порядок дел приводит к повышенному расходу ресурсов и ставит под угрозу существование человечества в целом.

5 Выводы

Системно-функциональный подход позволил обнаружить тенденцию развития материи от неживой до живой и рукотворной и вписать в единую иерархию социальные структуры, человека и технологии. В рамках функциональной модели инструментально выявлены единые цели человека и человечества и предложены гипотезы, связывающие тенденцию материи к упорядочиванию с трудовой и общественной деятельностью человека.

6 Список литературы

1. А.В.Кислов. ТРИЗ и алгоритмы мышления. – КТК «Галактика», 2023. – 326 с.
2. Кастлер Г. Возникновение биологической организации.— М.: Мир, 1967.
3. Шредингер Э. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки.— Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»,2002.—92 с.
4. А.Н. Шокин. Информология – Информация как функциональная система, её задачи и инструменты. <https://informology.ru/?p=96> , last accessed July 26, 2023
5. К.Шеннон. Работы по теории информации и кибернетике. – Издательство иностранной литературы.:Москва, 1963
6. А. В. Кислов. «Поиски образа будущего»
http://ratriz.ru/wp-content/uploads/2022/11/A.V.-Kislov_POISKI-OBRAZA-BUDUSHHEGO.pdf , last accessed July 26, 2023
7. Robert B. Dilts. A Brief History of Logical Levels
<http://www.nlpu.com/Articles/LevelsSummary.htm> , last accessed July 26, 2023