

Методологическую суть теоретического описания в ключе классической динамики Галилея – Ньютона легко понять на уровне школьной физики 7-го класса. Вот летит самолёт с равномерной скоростью, по прямой линии, на одной и той же высоте. Можно пренебречь и сопротивлением воздуха как несущественным фактором. С самолёта сбрасывается массивный предмет. Требуется рассчитать момент его сбрасывания, чтобы на гористой местности он приземлился в конкретной точке в конкретный момент времени. Объединяя общеизвестный закон свободного падения с законом прямолинейного равномерного движения самолёта над землёй, получаем общее уравнение траектории-параболы движения сброшенного предмета в поле тяготения Земли. А дальше с этим уравнением надо проделать нечто совершенно аналогичное вычислению определённого (численно выраженного) интеграла по формуле Ньютона – Лейбница из общей формулы неопределённого интеграла. (Об этом современный школьник узнаёт на уроках математики в 10-11 классах.) В общий закон движения сброшенного груза надо подставить конкретные численные значения координаты и времени точки приземления предмета, и тогда уравнение укажет нам конкретное место на траектории полёта и конкретный момент времени, когда с самолёта требуется сбросить предмет. При этом можно проследить за координатами и скоростями падения предмета (за его состояниями) на любой точке траектории. И при этом не важно, как мы просчитываем траекторию – от начала падения предмета к его концу или наоборот. **Это и есть обратимость во времени механических процессов, которая в уравнениях классической механики отражается их безразличием к знаку параметра «время».** Дифференциальные уравнения в классической механике этой сути не меняют. Они нужны только для расчёта таких существенно более сложных случаев, когда в данной задаче самолёт, например, летит по траектории «горка» и даже набирает высоту по винтовой траектории, разгоняется и пр.

А что значит эта обратимость законов классической механики? То, что **эта физическая теория напроць чужда идее эволюции.** Какая же может быть эволюция процесса, когда для него безразлично, куда он развивается во времени из текущего момента – в будущее или в прошлое?

Механизмы и машины суть овеществлённая форма знаний теоретической механики. Среди них есть особенно замечательные для понимания того, что такое механицизм уже не как классическая механика, которая и по сей день исправно работает в сонме современных фундаментальных и

прикладных задач (в той же теории механизмов и машин), а как **научное мировоззрение** 18-19-го веков в роли **общекультурного фактора**. Этот фактор формировался и воспроизводился через систему образования, через научно-популярную литературу, через философские трактаты классиков Французского Просвещения. Понять и основательно прочувствовать суть механицизма позволяют **сугубо механические** технологии аудиозаписи и кинематографа.

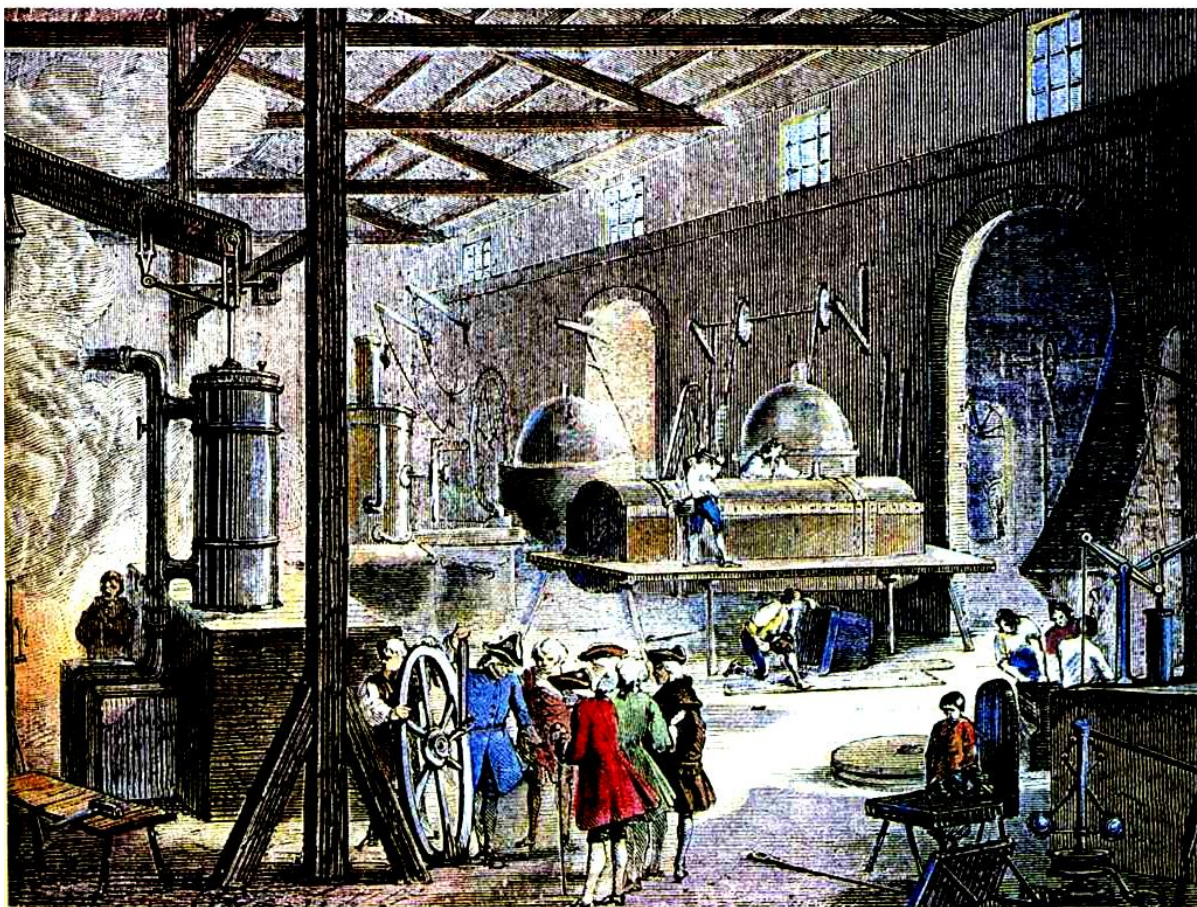
Особенно показателен кинематограф. Как механизм, кинопроектор овеществляет в себе основные идеи классической механики – жёсткую (т. е. закономерно однозначную) причинно-следственную сцеплённость своих состояний-кадров и обратимость, т. е. способность прокручивать фильм и от конца к началу. И вот одно дело, когда на основе такого качества уравнений рассчитываются ситуации в конкретных задачах теоретической механики, но совсем иное дело, когда по такому же типу образованные люди массово понимают окружающую их жизнь природы и общества во всей её сложности. А они в европейской культуре 18-19-го веков её именно так, «по-киношному», и воспринимали! Аж физиологию человеческого организма и человеческую мыследеятельность представляли по подобию сложных механизмов с жёсткими алгоритмами движения частей. Именно «как в кино», где каждый кадр-состояние (т. е. кадр киносценария на экране) однозначно определяет содержание следующего кадра. Где развитие событий фатально предопределено и где нет места никаким случайностям. (Если угодно, механистическая пародия на христианское понимание того, что синонимом понятия «случайность» является понятие «акт непостижимого Божиего Промысла».)

И в лоне такой вот «начальной школы» научного мировоззрения и методологии науки во Французской Просвещении 18-го столетия была сделана заявка на «научный атеизм»! С. Л. Франк в своё время сравнил такую заявку с умильной позицией гимназиста-первоклассника, который после своих первых пятёрок возомнил себя умнее и мудрее своих учителей.

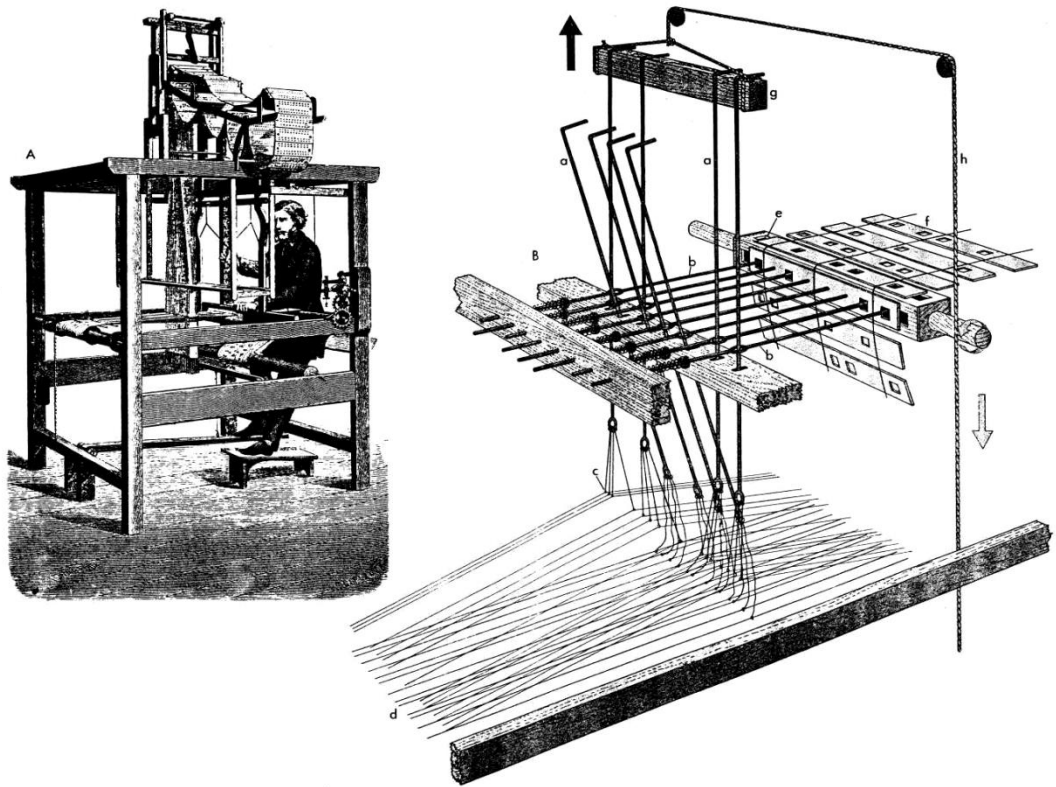
Ещё несколько штрихов к картине естествознания эпохи зарождения «научного атеизма». Химия как отрасль естествознания только начинала выбираться из плена понятийно-терминологического наследия алхимии, астрологии, чёрной и белой магии. Основы даже ныне школьной химической атомистики были заложены только в первой четверти 19-го века. А в эпоху рождения «научного атеизма» химия трудами А. Лавуазье только лишь раскрыла химическую природу горения и установили первый собственно химический закон природы – закон сохранения веса химических реагентов. (При этом сам Лавуазье умудрился стать одним из философствующих трубадуров «научного атеизма»!) Физика только развела между собой понятия «количество тепла в веществе» и «температура вещества». На термодинамику первой половины 19-го века ещё и полунамёка не было. В учении об электричестве и магнетизме только начинался процесс первичного накопления достоверных опытных фактов. (Законы электромагнитной индукции трудами М. Фарадея её подытожили в 1844 году, а классическую теорию электромагнетизма Дж. К. Максвелл разработал к 1863 году.) В биологии первые микроскопы только начинали развеивать иллюзии т. н. преформизма, согласно которому зародыш высшего организма есть его микроминиатюрная точная копия.

К сведению поборников современного антиэволюционизма: сама идея поступательного развития с качественными трансформациями пришла именно из эмбриологии, вооружившейся первыми микроскопами. И в эмбриологии «злоскозненная эволюционная идеология» обосновывается наглядным (благодаря микроскопам) опытным образом. А понять, как эта «злоскозненная идеология» обосновывается в других областях естествознания, этим поборникам не позволяет только их добровольное и девственное невежество в вопросах самого естествознания и его истории. Не желают читать соответствующую литературу самых разных уровней популярности, так пусть хоть соответствующие видеоролики Интернета посматривают. На вскидку и для «затравки» упомяну несколько блестящих научно-популярных фильмов BBC на тему эволюционной геофизики: «Обледенение Земли», «Земные недра», «Апокалипсис Земли» и др. Ведь в эпоху Интернета живём, и всё это общедоступно по первому желанию! Сразу же поймут фундаменталисты от Православия, что аргументировать такие концепции данными полевых экспедиций во все концы света, сверхточными методами современной магнитометрии, эффективными теоретическими моделями-аналогами, погружениями под ледяной покров антарктических озёр и т. п. – это не на диванах полемизировать с эволюционизмом современной науки.

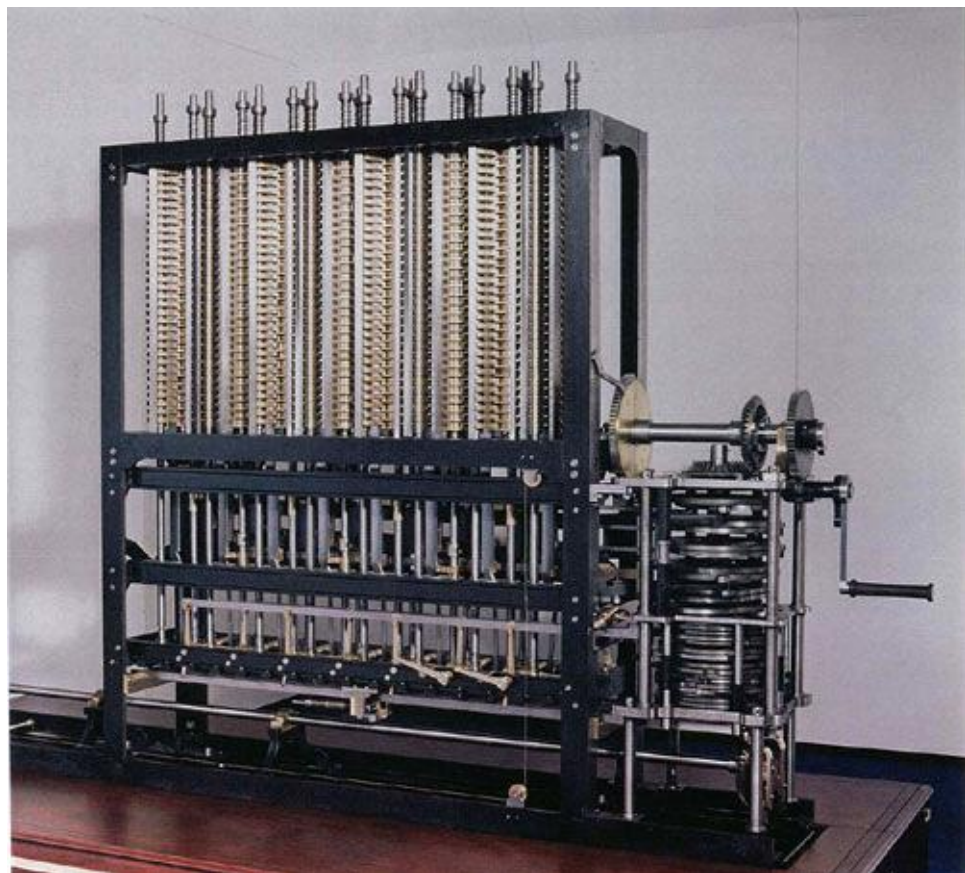
Вот ещё некоторые наглядные иллюстрации к механизму из области соответствующей техники 18–19-го столетий. Своими технически овеятыми формами концепции классической механики, её основные научно-мировоззренческие идеи демонстрируются как нечто данное человеку в его чувственных восприятиях.



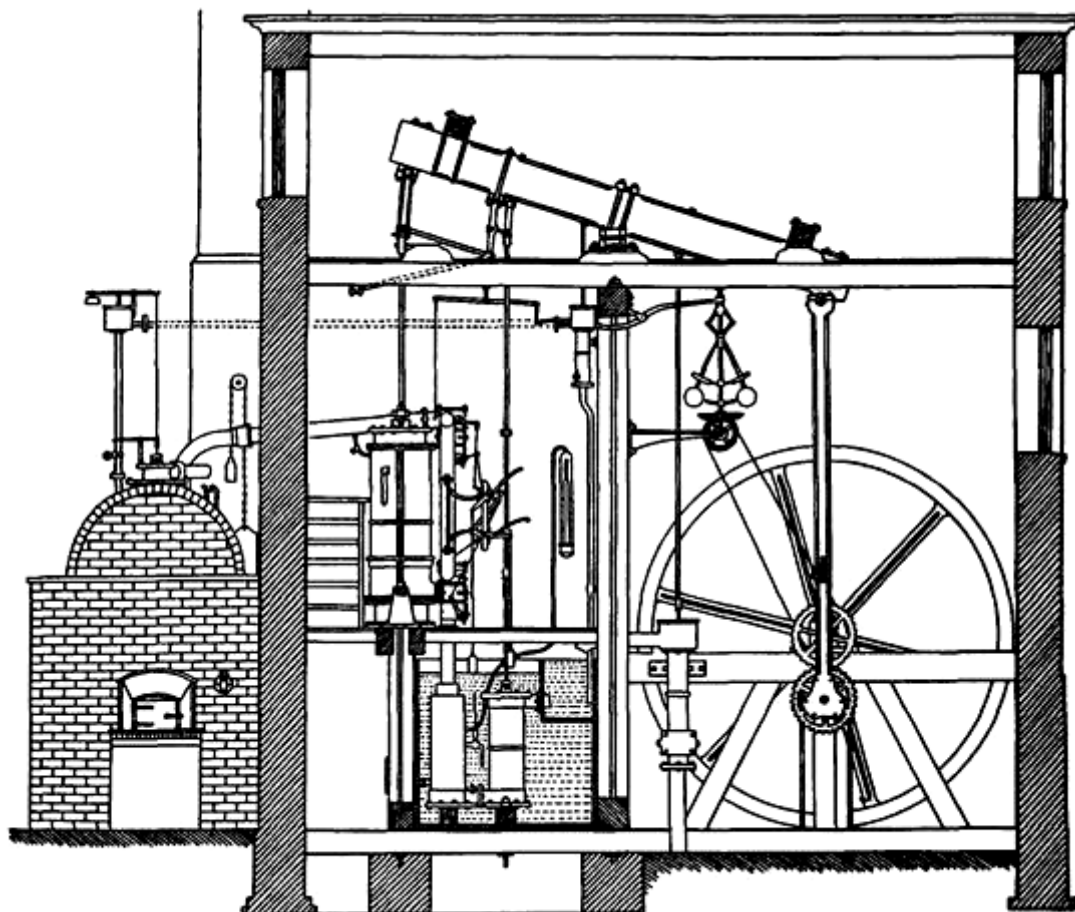
Заря машиностроения в последней четверти 18-го века. Англия. Мануфактурное производство паровых машин для текстильной промышленности, которая стала первопроходцем индустриализации. «Чудеса техники», подвигнувшие часть учёных и философов на «первопроходческое творчество» на неблагоприятной ниве «научного атеизма». Посмеёмся вслед за С. Л. Франком!



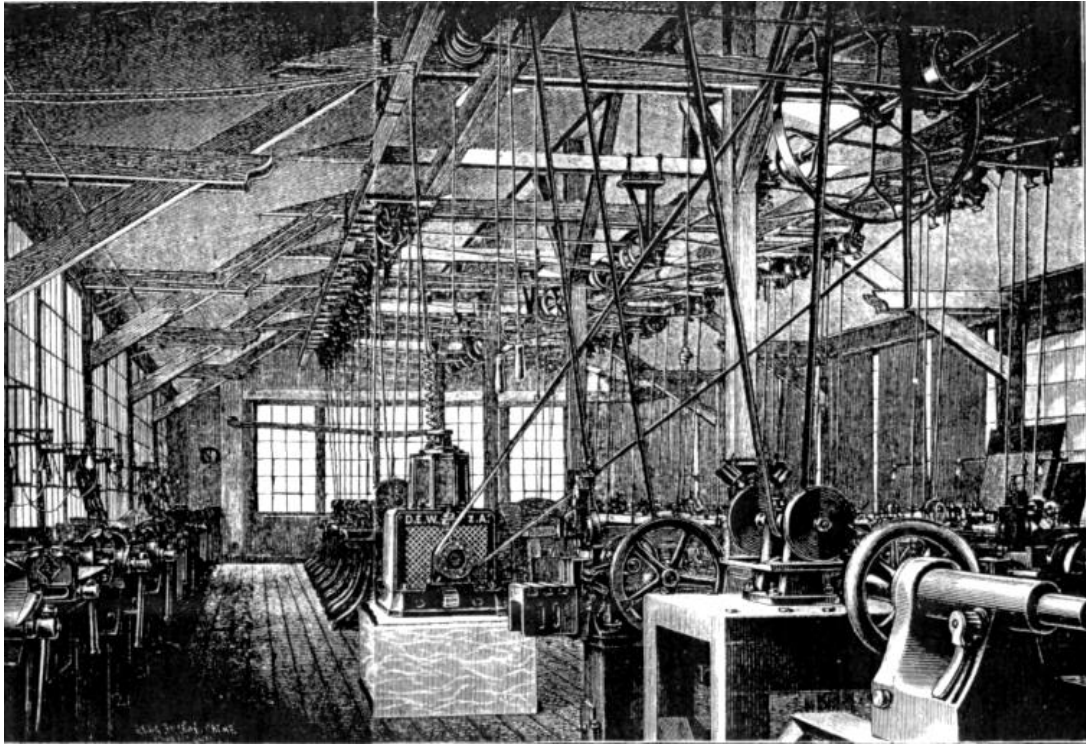
Чудо автоматизации первых лет 19-го века – автоматический ткацкий станок Ж. Жаккара с программой вплетения рисунка, закодированной на перфокарте. В чистом виде *рабочая машина как механический автомат*, приводимый в действие физическими силами человека.



А это уже – вычислительная машина Ч. Бэббиджа, поистине венец машиностроения первой половины 19-го века. Именно **машина** с жёсткими (однозначными) механическими связями многих сотен её деталей. Тоже приводилась в действие физическими усилиями человека. И усилиями немалыми. Бэббидж собирался пристроить к этому своему вычислительному автомату небольшую паровую машину для того, чтобы крутить её вычислительные циклы: электродвигателей-то в первой половине 19-го столетия ещё и в помине не было.



Паровая машина Дж. Уатта. Тот же большой и сложный механизм с жёсткими связями деталей, что и рабочие машины. Только продукт на его выходе другой – механическая энергия большой по тем временам мощности, получение которой уже не зависит от капризов природы, как, скажем, на ветряных мельницах.



Наивысшее техническое развитие идей классической механики – механический цех завода середины 19-го века. За стеной цеха паровая машина. Энергия от неё с помощью механических трансмиссий под потолком и ремней разводится по нескольким десяткам рабочих машин – специализированных станков (токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных). Слева – рабочие места с тисками для слесарей, занятых ручной работой с изготавливаемыми деталями. По-механически жёсткая (однозначная) связь причин-сил и следствий-движений в сложной механической системе представлена в чувственно воспринимаемых формах.

Желающих посмотреть «в живую», как всё подобное работало в движении, отсылаю к фильму Г. Александрова от 1940-го года «Светлый путь». Героиня Л. Орловой впервые приходит именно в такой цех чисто механической ткацкой фабрики, а к концу фильма главный инженер, которого она по ходу сценария умыкнула, торжественно включает рубильник качественно обновлённого, электрифицированного цеха. Лично мне по детским воспоминаниям 50-х годов памятли механические ткацкие фабрики в моей подмосковной Балашихе. Первые спутники полетели, а эти фабрики ещё грохотали своими механическими трансмиссиями так, что по ночам за 3 километра слышно было.

И вот по подобию этого механического цеха механицизм как «начальная школа» научного мировоззрения представлял всё мироздание – в знаменитом Лапласовом детерминизме: в принципе, если знать мировое механическое уравнение и завести в него конкретные начальные условия, то далее всю Вселенную можно просчитать как в будущее, так и в прошлое. Опять посмеёмся вместе с С. Л. Франком.

А вот К. Марксу в этой связи – наше высокое почтение. Имея перед собой только такие вот формы промышленного производства, он выдвинул **свой гениальный прогноз о превращении естественных наук в непосредственную и главную производительную силу общества**. В наше время этот прогноз доказан опытно хотя бы уже Нобелевскими премиями учёным за эпохальные *технические изобретения* радиосвязи, цветной фотографии на чёрно-белом фотоматериале, транзистора, лазера, голографии, туннельного диода для электронной аппаратуры и туннельного электронного микроскопа для нанотехнологий, приборов с зарядовой связью как основы современного телевидения и цифровой фотографии, светодиодного освещения (Нобелевские премии аж 4-м учёным, начиная с нашего академика Ж. И. Алфёрова) и т. д. В дополнение к этому ряду примеров превращения физики в непосредственную производительную силу – десятки аналогичных Нобелевских премий по химии, физиологии и медицине.

Вернёмся теперь к механической технике кинематографа, под которую всё равно базисно подстроено и электронное телевидение как в своей первородной электронно-лучевой версии, так и в современной, оптоэлектронной. Даже все современные архивы видеороликов в Интернете, заодно с аудиофайлами в формате mp3, остаются механистическими в плане первичного «водворения» информации на долговечные материальные носители.

Механистическая картина мира весьма монотонная и довольно скучная. Опытное свидетельство тому очевидное: даже самый любимый кинофильм может опостылеть, если смотреть его днями раз за разом. Всё в конце концов становится заранее известным до малейших деталей и нюансов сюжета и заранее предсказуемо. Механицизм даже великолепно обыгран в научно-фантастическом жанре Рэем Брэдбери («И грянул гром»).

Но вот обратимость кинопроектора воочию может показать, в каких широких пределах в теоретической механике (и не только в ней, но также в классической электродинамике и даже в квантовой атомной физике) продуктивно работает исходное положение об обратимости процессов в природе. Много чего при обратном прокручивании фильмов мы воспримем одинаково с просмотром фильмов от начала к концу. Гармонические колебания маятника. Волны ветра в ковыльной степи. Гнущиеся под ветром деревья, пока ветер умеренный и пока не ломает на деревьях сучки. Умеренные волны на водной поверхности, пока они не накатываются на берег. Прохождение таких волн навстречу друг другу и их интерференцию. Движение паровоза, пока из его трубы не идёт дым, а уж тем более – электровоза, для которого не существует понятия «задний ход». И ещё много чего другого.

Эта идеализация характеризует **линейность** процессов, в которых причинно определяющие факторы со стороны факторов-следствий не встречают ответной реакции в ключе **обратных связей**. Гнущееся, но не ломающееся дерево – прекрасный опытно данный аналог этой идеализации классической физики, работающей в несметном многообразии теорий современной науки. Оно даже может служить образным стереотипом линейных и упругих процессов в природе – подобно тому, как «электропаровозы» из статьи [9] могут служить образным стереотипом пережитков, которыми обременены человеческие новшества и инновации.

Электромагнитная научная картина мира – **полевая**. Для вживания в неё тоже требуются минимум достоверных знаний и работа воображения. Минимум знаний таков: космос буквально в каждом кубометре пространства заполнен электромагнитными волнами всех диапазонов ото всех космических объектов. Им соответствуют элементарные частицы электромагнитного поля – фотоны. Чем короче длина электромагнитной волны, тем ярче фотоны проявляют свои свойства как частиц материи. То, что религиозные учения Востока представляют как некую универсальную взаимосвязь явлений Космоса, электромагнитная картина мира представляет в этой конкретной форме применительно к материальной части Вселенной. **Это неопровержимо (т. е. по-научному) доказывается самим фактом развития астрономии человечества, которая со второй половины 20-го века стала всеволновой.**

В свете электромагнитной картины мира полярно противоположными представляются такие вещи, которые более или менее стали массово очевидными в свете механицизма.

Механицизм с его пониманием материальности объектов как их **вещественности** утверждает, что физические границы объектов материального мира совпадают с их «видимыми и осязаемыми» границами. Скажем, телевизор у нас дома, которым теперь, не сходя с дивана, можно управлять дистанционно в инфракрасных лучах с помощью пульта. Но с точки зрения электромагнитной картины мира, физические границы того же телевизора совпадают с границами комнаты, в которой распространяется излучение от светодиода на пульте. (Стены комнаты непреодолимы для слабого теплового излучения – в отличие, например, от радиоволн.) Последний с телевизором суть единое физическое целое.

Механицизм утверждает, что практическая космонавтика современного человечества ограничивается масштабами Солнечной системы. До **вещественных** материальных контактов человечества с небесными объектами даже в радиусе нескольких световых лет требуется какая-то качественно новая космонавтика, поскольку даже до ближайшей к Солнцу звезды не добраться способами механических перелётов на каких-то там «фотонных ракетах». Под такую практическую

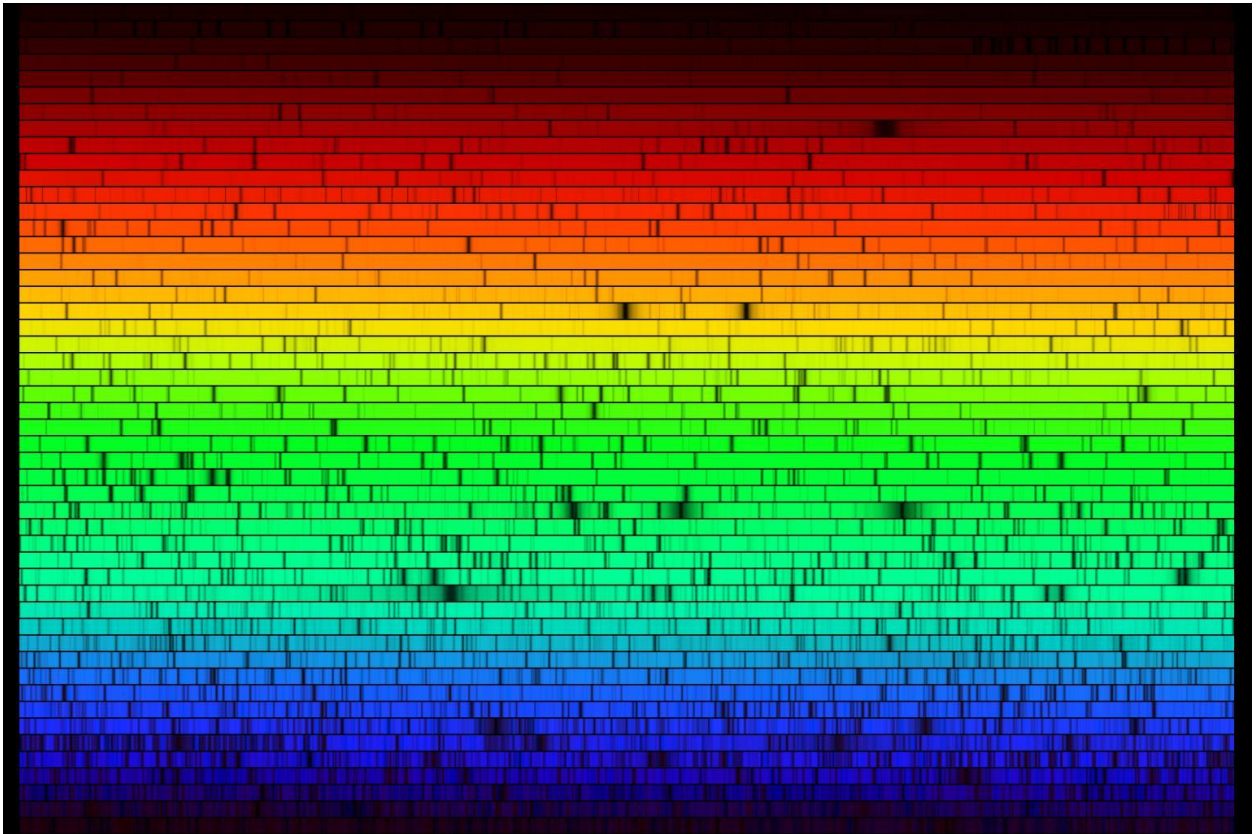
космонавтику у современного человечества нет никакой естественнонаучной базы, не говоря о базе технологической в сфере материального общественного производства. А *полевая* практическая космонавтика – вот она. И не межзвёздного, а межгалактического качества:



Эта галактика типа «пересечённая спираль» расположена от Земли в 30 миллионах световых лет. Но с площади главного зеркала телескопа «Хаббл» всего-то 5 м² она *объективно* воспринимается именно так. Этот цифровой снимок высокого качества на компьютере можно ещё увеличить и приблизиться к галактике так, что её можно обозревать, как с расстояния уже в 10 тысяч световых лет.

Механизм говорит, что пространство и время в материальном мире – феномены разные. Но, как известно теперь и старшекласникам, частная теория относительности как неотъемлемая концепция теории электромагнетизма говорит только о местных временах, а скорость распространения электромагнитных волн представляет как Мировую константу, которая не зависит от относительных перемещений систем отсчёта. Она есть абсолютный задатчик местных времён. Сами электромагнитные волны, распространяясь с предельной скоростью поступательного движения, ***вне времени***. Подобно Вечности в исконно христианско-мировоззренческом смысле. ***Таким образом, и в материальном мире природы буквально каждый кубометр пространства, заполненный электромагнитными излучениями, по-своему погружён в Вечность!*** Это – физический факт, а не умозрительно-философская придумка.

Вот вам, поборники псевдоправославного фундаментализма, и «конфликт» современной физики с христианским мировоззрением! А ведь на постулатах частной теории относительности непосредственно базируются и «крамольная» эволюционная ядерная астрофизика, и «крамольная» геохронология, а более сложным образом – и «крамольная» эволюционная космология. Конкретность, конкретность и ещё раз конкретность нужна для адекватных рассуждений и выводов на эти темы. А у вас – сплошной «абстракционизм». Прямохонько по типу моего примера из [9], где складный и последовательный полисиллогизм приводит к абсурдному выводу о том, что к 1949 году СССР никак не мог создать и испытать свою ядерную бомбу.



Прежде чем комментировать этот спектр солнечного света, приведу ещё одно классическое высказывание К. Маркса из области теории познания: ***если бы сущности объектов человеческого познания и практики воспринимались человеческими органами чувств, то всякая наука была бы излишней.***

Среди комментаторов статей РНЛ много несчастных жертв нынешней гиперинфляции письменного слова и они меня попрекают «невыносимым многословием», но всё же позволю себе «многословно» проиллюстрировать этот Марксов ключевой тезис на опытном материале, который буквально находится у читателей перед глазами.

Какая связь у «неподвижной картинки» с моей статьёй на мониторе их компьютеров с первой космической скоростью, которая удерживает на низких орбитах искусственные спутники Земли? А самая непосредственная! Видеомонитор работает по телевизионной технологии сканирующего (построчного) развёртывания изображения на плоскости, а эта технология изначально была подстроена под сугубо механическую технологию кинематографа с его мельканием 24 кадров в секунду, которое в силу инерции человеческого зрения уже не воспринимается. По отечественным стандартам ТВ изображение развёртывается по 625 строкам. Если монитор компьютера имеет 50 см в ширину, то за один кадр сканирующая точка пробегает 302,5 метров. А за 24 кадра в секунду, соответственно, 7248 метров. Стало быть, скорость сканирования, которое телевидением в своё время было антропоморфно, хотя и творчески, «срисовано» с человеческого чтения текстов, как раз без малого первая космическая 8 км/сек.

Вот всем бытовой пример обманчивой видимости, воспринимаемой органами чувств, и сущности происходящего. И после этого меня тут некоторые не в меру ретивые комментаторы как только не клеймят за то, что *в вопросах эволюционной теории познания* я остаюсь верным марксистом-ленинцем! Четверть века, как я открестился от марксистско-ленинского богоборчества, но при этом не расшиб себе лоб – в отличие от части своих коллег, тоже ныне православных выходцев из отечественной марксистско-ленинской философии.

Нечто прямо подобное и обманчиво неподвижное – чёрные линии поглощения в спектре солнечного света. Они являются статистически усреднённым результатом астрономического

количества скачкообразных (квантованных) переходов атомных электронов химических элементов солнечного вещества на более высокие энергетические уровни. Прямой аналог из мира природы – «неподвижная» радуга как усреднённый результат несметного множества семицветных вспышек несметного множества падающих капель дождя. Эти чёрные линии были открыты в начале 19-го века. Их происхождение, как и происхождение самого света, было впервые объяснено только в 1913 году «полуфабрикатной» (полуклассической) квантовой теорией атома Н. Бора после опытного открытия Э. Резерфордом ядерно-электронной структуры атома. В 19-м же столетии физики не терзались вопросом о том, **почему** в спектрах имеют место эти линии. Они вполне довольствовались пониманием того, **как** эти линии располагаются и **каким химическим элементом соответствуют этим своим расположениями**. И когда в 50-х годах 19-го века телескопы астрономов были дополнены спектрографами, опытная астрономия превратилась в опытную астрофизику и астрохимию. Никуда не удаляясь с Земли, стало возможно опытно изучать химический состав звёзд.

Этот поворотный пункт в развитии физики 19-го столетия под стать поворотному закону всемирного тяготения Ньютона, который свёл воедино механику небесную с механикой земной. (Кстати, один из первых дебютов спектроскопии был из области криминалистики: спектральный анализ волоса из останков Наполеона показал, что его на острове Святой Елены подкармливали таки мышьяком.) Уже к середине 60-х годов спектроскопия достоверно установила **химическое единство Вселенной**.

Мне как многолетнему слушателю «Радонежа» однажды от одного батюшки-фундаменталиста довелось услышать, что «вся эта спектроскопия» такая же бездоказательная чушь, как и дарвинизм. Один к одному скепсис инквизиторов по отношению к первому телескопу Г. Галилея: не смешите нас своей стекляшкой, когда устройство Вселенной прописано богодухновенной Книгой Бытия. Вот ведь какая интересная «переключка эпох» получается!

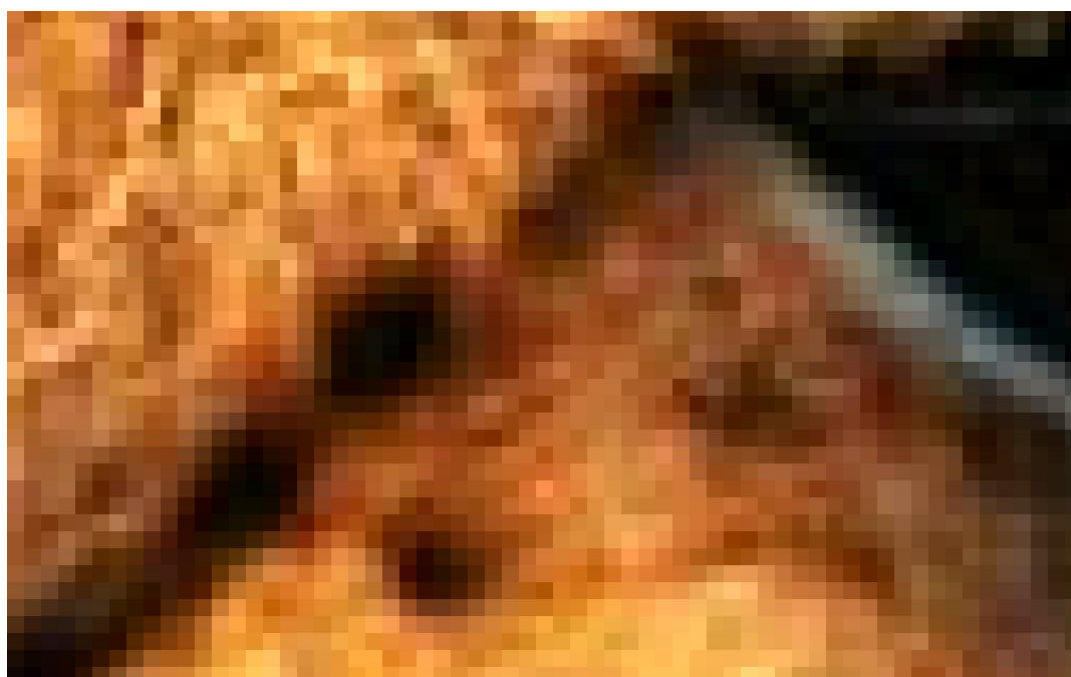
Феномен организованной сложности материального мира систематически исследуется с середины 19-го века в рамках термодинамики как общей теории взаимопревращаемости форм энергии с **необратимым** понижением уровня этой самой организованной сложности материальных объектов. Здесь образным стереотипом может служить любая высотная строительная конструкция. Например, высокая кирпичная дымовая труба. В ней каждый элемент суть тело определённой массы на своей высоте и, соответственно, со своим запасом потенциальной энергии в поле тяготения Земли. В процессе возведения этой конструкции люди (а в наше время, в основном, электрические механизмы) затрачивают определённую энергию. Механическая конструкция трубы поддерживает её равновесие в условиях внешних нагрузок. Так, при сильном ветре труба, подобно дереву, раскачивается, но не падает. Но в конце эксплуатационной кампании её разрушают методом направленного подрыва. При падении выделяется та же кинетическая энергия, которая была в своё время затрачена на её возведение. (Закон сохранения энергии как первый закон термодинамики.) Но при этом необратимо разрушается и упорядоченная конструкция трубы. Руины – вот что такое для неё равновесие в термодинамическом смысле. («Зримое и осязаемое» проявление второго закона термодинамики.) Классическая термодинамика изучала (и продолжает изучать) именно такие объекты – равновесные, которые в соответствии с её законами стремятся в состояние термодинамического равновесия. К концу 19-го века кинетическая теория тепла объяснила эту устремлённость равновесных систем с позиций понимания того, как к состоянию полного хаоса массово устремляются атомы и молекулы вещества.

В целом, классическая термодинамика изучает системы хотя и колоссально сложные (число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ лучше всяких слов говорит об этом), но низкоорганизованные. Она уже – **эволюционная** физическая наука, но **необратимое развитие во времени** понимает и систематически исследует **только в плане понижения организованной сложности материальных объектов**. Для неё эволюционировать – значит деградировать, необратимо терять системное многообразие свойств.

Теоретическая кибернетика 40-60-х годов 20-го века является научно-теоретической основой всех современных информационных технологий. Но она после классической термодинамики сказала своё новое слово и в понимании феномена организованной сложности природы. В ней

материальные объекты понимаются и систематически изучаются как **открытые для внешней среды в плане информации**. И организованную сложность внешнего окружения они могут отражать **только и только при наличии своей собственной сложной внутренней структуры**. Об этом говорит **закон необходимого разнообразия** У. Р. Эшби.

Соответствующий образный научно-мировоззренческий стереотип предоставляет ныне вполне бытовая цифровая фотография. Изображение, проецируемое на плоскость объективом, формирует на ней сложнейшее поле яркостей и цветов. Это и есть **информация** о внешнем объекте. Если её спроецировать на один большой фотозлемент, то он осреднит яркости этого светового поля и покажет среднюю яркость. В цифровом фотоаппарате изображение проецируется на миллионы таких автономных элементов-пикселей, каждый из которых формирует и хранит свой электрический заряд. Если умножить число этих пикселей на число состояний, в которых каждый из них может находиться при фиксации своей порции света от нулевой до максимальной, то получится такое число всех возможных состояний приёмной светочувствительной матрицы фотоаппарата, которое вполне сопоставимо с астрономическим числом Авогадро. Только и только благодаря этой своей колоссальной сложности она и становится системой **информационной**. На иллюстрации приведён итоговый результат её работы и небольшая часть работы элементов-пикселей, из которой он складывается.



Вниманию комментаторов РНЛ, которым «в тягость» чтение больших текстов по поводу сложных тем! Прежде всего, осознайте себя несчастными жертвами нынешней гиперинфляции печатного слова, у которой нет никаких аналогов, начиная с эпохи изобретения письменности. И впредь понимайте, что о сложных предметах **в принципе** нельзя сказать просто. Кибернетический закон необходимого разнообразия запрещает это человеку так же категорически, как закон всемирного тяготения запрещает человеку прыгать с верхнего этажа высоты, если человек не самоубийца. С 25-го этажа вниз – только по ступенькам. А сложные объекты осваивать по адекватно отражающим их текстам – только по частям, по абзацам, вдумчиво, шаг за шагом.

Теоретическая кибернетика 40–60-х годов 20-го века «ухватила» только самые первые, наиболее общие законы организованной сложности материального мира. Они столь общие, что сама теоретическая кибернетика многими исследователями философии науки и техники квалифицируется как наука абстрактно-математическая. В центре её внимания только самые общие законы отражения изменчивой сложности окружающей среды изменчивой сложностью информационно-управленческих систем и процессов. То, что так понимаемые информационные системы открытые для внешнего окружения только в этом информационном плане, наглядно демонстрирует тот же цифровой фотоаппарат, который очевидным образом не обменивается со своим окружением энергией и веществом. Демонстрирует это и техника кодирования и раскодирования одномерного телевизионного сигнала: эта антропоморфная технология, творчески «срисованная» в своё время с человеческого чтения текстов, неизменна, хотя физическая и аппаратная основа телевидения несколько раз поменялась качественно – начиная с механических телевизоров со сканирующим диском Нипкова чрез электронно-лучевые телевизоры к нынешним жидкокристаллическим, плазменным и проекционным.

В полной мере феномен организованной сложности изучается с 70-х годов **синергетикой**. Она систематически исследует такие сложные системы, которые являются открытыми в термодинамическом смысле, т. е. постоянно обмениваются со своим окружением и веществом, и энергией, и информацией. В синергетике разработан особый утончённый математический аппарат для изучения поступательного развития таких систем от низших форм к высшим, их эволюции с периодическими качественными скачками. И способность так эволюционировать синергетика с достоверностью выявила не только у объектов живой природы, но также у объектов, изучаемых химической и физической отраслями естествознания. И за соответствующими примерами тоже не требуется далеко ходить. Просто душным летним днём пронаблюдайте, как на белёсом безоблачном небе «из ничего» за полчаса на глазах формируется туча местной сильной грозы с градом. Вот всем оппонентам эволюционизма один из ярких примеров порождения очевидным образом более высокоорганизованной облачной структуры из очевидным же образом минимально организованной структуры атмосферы, которая должным образом насыщена парами воды. И что́ здесь в эволюционном процессе неживой природы может быть «богопротивного и богомерзкого»?

Синергетика базируется на такой революции в геометрической первооснове математики, у которой нет никаких аналогов с эпохи Евклида. До 14 октября 2010 года мы были современниками, несомненно, одного из величайших учёных всех времён и народов – Бенуа Мандельброта (1924 – 2010), основоположника **геометрии фракталов**:



Но сначала кратко – об основных этапах развития геометрических первооснов математической отрасли науки.

В историческом развитии математических основ и методов естествознания революции в геометрии являлись предвестниками величайших революций в математическом описании природы. Геометрия Евклида, на которой мы воспитаны школьными курсами геометрии и тригонометрии, не могла в исторически короткие сроки революционизировать теоретическое естествознание, поскольку такого до эпохи Г. Галилея и И. Ньютона в современном его качестве не было нигде и никогда. Своим методом координат Р. Декарт переложил Евклидову геометрию на язык алгебраических уравнений. Эта история показала, что аналитический, «формульно-вычислительный» аппарат является «надстроечным» над геометрическим базисом. Аналитическая геометрия немедленно породила Декартово же понятие функциональной зависимости переменных с последующим созданием И. Ньютоном и Г. Лейбницем основ дифференциального и интегрального исчисления как «формульно-вычислительного» аппарата всей классической физики 17–19 веков. На первых порах сама теоретическая механика предстала как «рисование в понятиях и уравнениях»: «на выходе» она давала точно просчитываемые *геометрические траектории* движения массивных тел в трёхмерном пространстве. Это уже в 18-м веке была создана полностью «формульно-вычислительная» версия т. н. аналитической механики, иные авторы которой (напр., Ж.-Л. Лагранж) даже гордились тем, что не нуждаются ни в каких рисунках и графиках. Но эту исконно Евклидово-геометрическую первооснову классической физики наглядно демонстрирует искусственная среда, созданная человечеством **техносфера**. В ней образы Евклидовой геометрии продолжают безраздельно господствовать:



Например, в этой фотопанораме Манхэттена в Нью-Йорке с Бруклинским мостом, которая была запечатлена до рокового 11 сентября 2001 года.



А на этом снимке – безраздельное господство форм Евклидовой геометрии в человеческой искусственной среде как на земле, так и в небе.



Евклидово-геометрический гиперboloидный ажур телевизионной башни конструкции В. Г. Шухова на Шаболовке в Москве. Сушим диссонансом на этом фоне смотрятся деревья – безнадёжно сложные, запутанные и совсем «не математические». Так и считалось до фрактальной революции в геометрических первоосновах математики, но после Мандельброта так не считается.

Евклидову геометрию называют геометрией плоских пространств – одномерных (линии), двумерных (поверхности), трёхмерных (объёмные фигуры стереометрии). Но уже на искривлённых двумерных пространствах геометрия иная. Так, поверхность сферы имеет конечную площадь, но не имеет границ (конечная, но неограниченная, как и длина окружности в одномерном случае). На ней в принципе невозможно нарисовать прямую линию. Сумма углов треугольника на ней больше 180° . Да и сама величина угла «текущая». Кратчайшим расстоянием между двумя точками является дуга большого круга. (В частности, поэтому на сферической поверхности Земли кратчайший путь для самолёта из Москвы до Лос-Анжелеса проходит через Северный Полюс, а до Хабаровска с «залётом» до Полярного круга около 7000 км вместо 9000 по Транссибу.) И в середине 19-го века возникла естественная потребность математиков обобщить геометрию Евклида на все случаи искривлённых пространств. Над неевклидовыми геометриями Лобачевского, Римана, Гаусса надстроился свой аналитико-вычислительный аппарат – тензорный анализ.

И на такой основе после того, как А. Эйнштейн отождествил кривизну пространства-времени с напряжённостью гравитационного поля, была создана его общая теория относительности. Впоследствии трудами А. А. Фридмана и Г. А. Гамова она породила теорию расширения наблюдаемой Вселенной (Метагалактики) после первородного Большого Взрыва. Таким образом, у современной эволюционной космологической модели, вокруг которой столько спекуляций фундаменталистов-антиэволюционистов, геометрическая основа без малого двухвековой давности.

Расширение Метагалактики, теоретически предсказанное А. А. Фридманом и опытно установленное Э. Хабблом, не имеет ничего общего с разлётом галактик по подобию продуктов сгорания во взрыве. Даже с ядерным взрывом ничего общего. **Здесь расширяется само пространство-время.** Чем дальше галактики от Земли, тем быстрее они от неё удаляются. Это – опытный факт внегалактической астрономии. Но он отнюдь не помещает по-новому Землю в центр Вселенной. В своё время академик Я. Б. Зельдович носил с собой наглядную одномерную модель

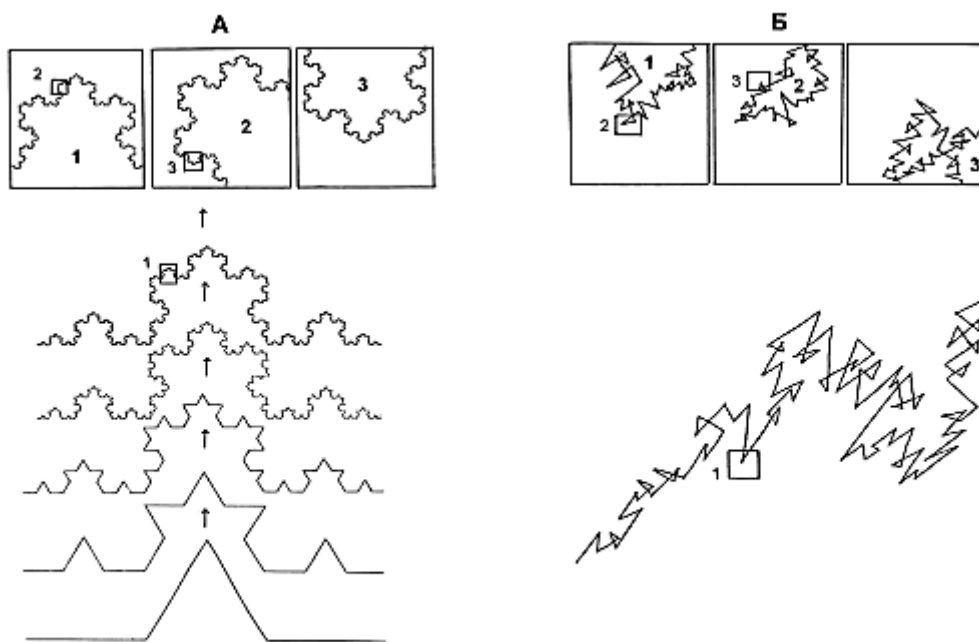
этого феномена – резинку с нанесёнными на неё чёрными точками. При равномерном растяжении резинки все точки удаляются друг от друга таким же образом и никакой особой точки при этом нет.

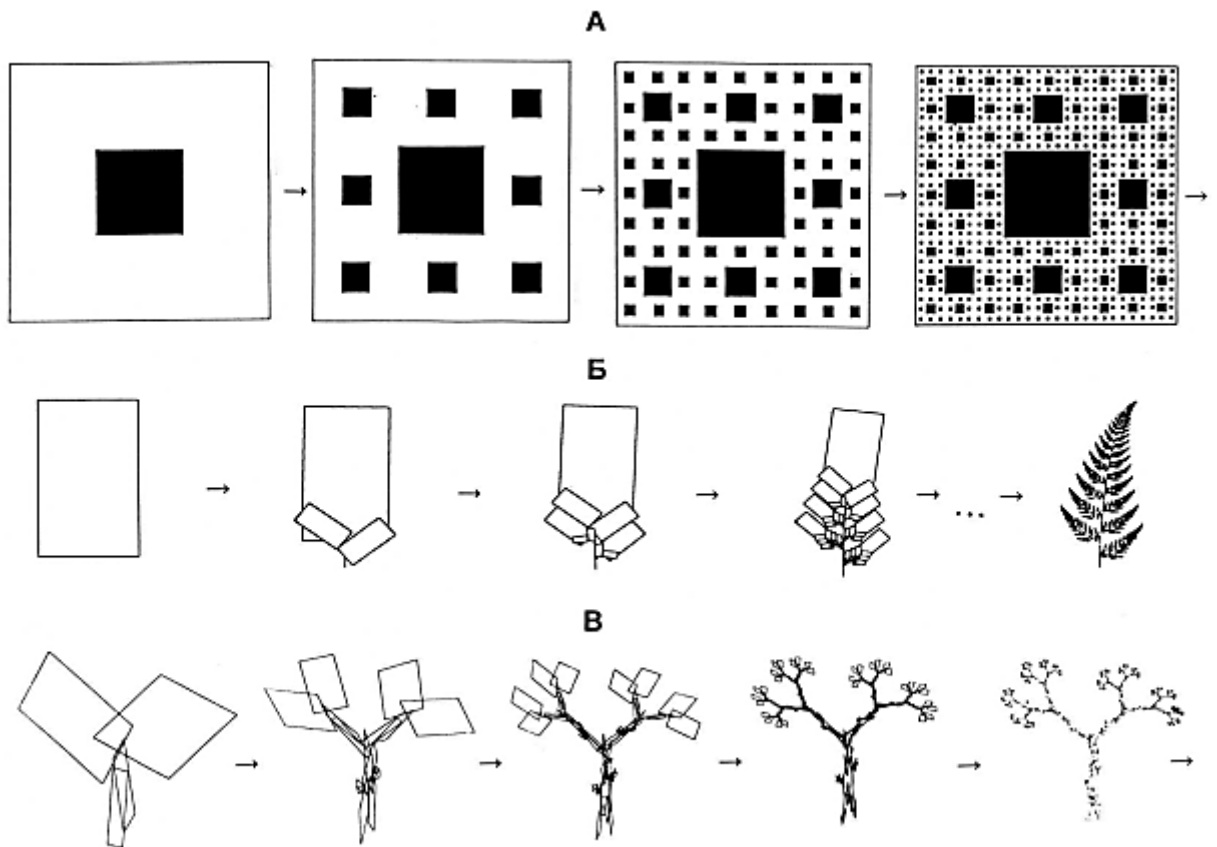
Ещё до грандиозной фрактальной революции 70-х годов в геометрии начала 20-го века были заложены основы **топологии**. Она систематически изучает такие качества геометрических объектов, которые не зависят от их метрических характеристик и которые ранее вообще не входили в круг понятий геометрии. Самым элементарным является **связность**. Это качество может быть даже совершенно очевидным и наглядным. Например, какой величины (метрическая характеристика) не пиши букву «з», она останется *односвязной*: при её *единственном* разрезании она распадается на две части. Букву «о» какой величины не пиши, у неё *две связи*: разделить её на две части можно *только двумя* разрезаниями. Букву «ф» какой величины не пиши, у неё *три связи*: разделить её на две части можно *только тремя* разрезаниями. И на топологическую связность чутко реагируют физические процессы в уникальном комплексе свойств сверхпроводников, которые являются, образно говоря, уникальными «прямыми трансляторами» сокровенных законов субъядерного микромира в наш макромир. Так, прямые аналоги электронов на квантованной атомной «орбите» – квантованные круговые незатухающие токи, наводимые в сверхпроводнике магнитным полем, – ведут себя совершенно по-разному в случае односвязного цилиндрического сверхпроводника и двухсвязного кольцевого.

Топология изучает множество и других неметрических (качественных) свойств геометрических объектов. Теоретической физикой её круг понятий продолжает осваиваться. А так как понятие «эволюция» очевидным образом завязано на понятие «время», а физические теории пространства-времени непосредственно привязаны к геометрии, то топология в перспективе может изменить само понятие «эволюция» самым невообразимым образом. В том числе, в понимании связей между настоящим, прошлым и будущим.

И вот, в дополнение к этой топологической революции в геометрии начала 20-го века – поистине грандиозная фрактальная революция Б. Мандельброта в его 70-х годах.

Основная идея фракталов – их **самоподобие (скейлинг)**. На примерах кривой Коха (А) и траектории броуновского движения (Б) она наглядна. Только кривая Коха – объект математический и её теоретически можно самоподобно развивать бесконечным числом шагов-итераций, а броуновская кривая отражает физический процесс и у неё ступеней самоподобия конечное количество:



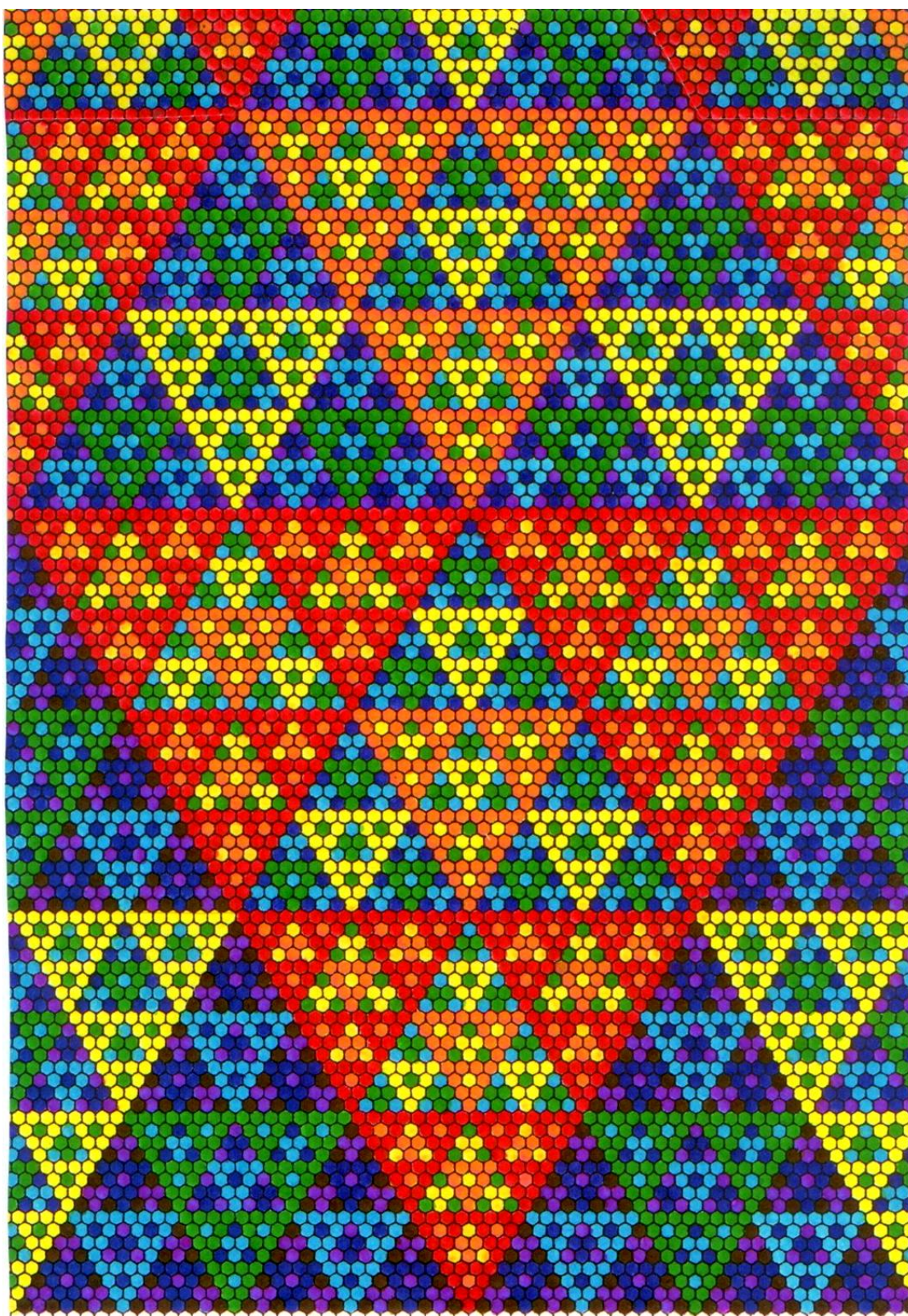


На этой серии иллюстраций – двумерные фракталы. На рис. **A** – ковёр Серпинского, который получается в результате соответствующих самоподобных вырезаний квадратиков из исходного квадрата. И вот – первое разительное отличие фрактальной геометрии от неевклидовых геометрий 19-го века: если через общую теорию относительности они только начинают входить в человеческую техносферу (в спутниковых системах позиционирования GPS и Глонасс), то ковёр Серпинского уже в каждом сотовом телефоне как единственная, компактная и единая приёмная антенна на всё многообразие его современных функций. Видеоролик Интернета «В поисках новых размерностей» к ключевому слову «Фракталы» представляет и другие особо эффективные приложения фрактальной геометрии в производстве, в медицине и др.

И ещё одно важнейшее отличие. Неевклидовы геометрии 19-го столетия вплоть до гениальной общей теории относительности (релятивистской теории тяготения) А. Эйнштейна оставались в области чистой математики. К реальному материальному физическому миру природы она считались не имеющими никакого отношения. Фрактальные объекты в природе оказались окружающими нас со всех сторон:

В самой математике фракталы вышли за пределы собственно геометрии в 1980 году, когда сам Б. Мандельброт шёл к своему наиболее впечатляющему открытию множества Мандельброта. Об этом я свидетельствую как автор соответствующего открытия в области теории чисел, связанной со знаменитым биномом Ньютона. Коэффициенты к его формуле легко вычисляются непосредственно по числовой таблице **треугольника Паскаля**. Это доступно и десятилетнему ребёнку. Пишем единицу. Над ней в шахматном порядке пишем ещё две единицы. А дальше в том же шахматном порядке наращиваем эту таблицу строка за строкой по такому закону: каждое следующее число есть сумма двух ближайших чисел с нижней строки. А теперь учтём, что каждое из этих чисел, кроме простых (2, 3, 5, 7, 11 и т. д.), само имеет внутреннюю структуру, состоящую из произведения простых делителей в своих степенях. Например, $60984 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 7^1 \cdot 11^2$. Пронаблюдайте за организацией этих простых субэлементов-делителей хотя бы до 10-й строки – и уже увидите некоторые закономерности. А если, в частности, для делителя 2 завести особую геометрическую

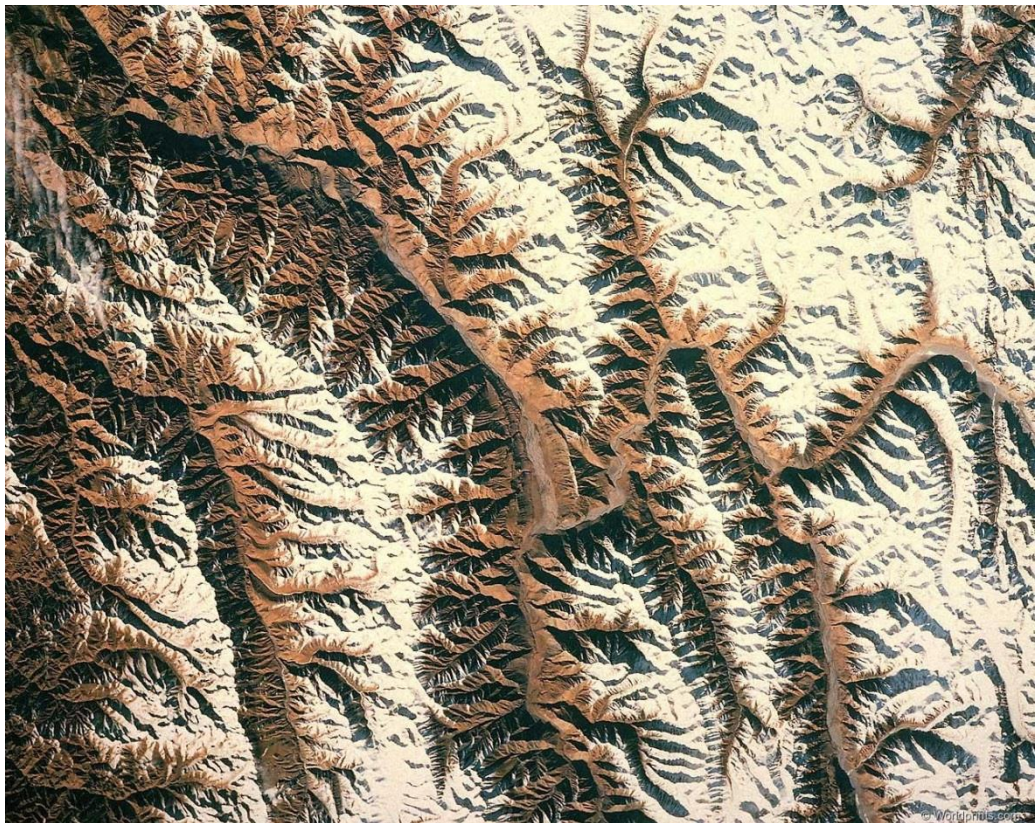
схему и показатели его степеней закодировать условными цветами, то получится вот такая фрактальная картина:



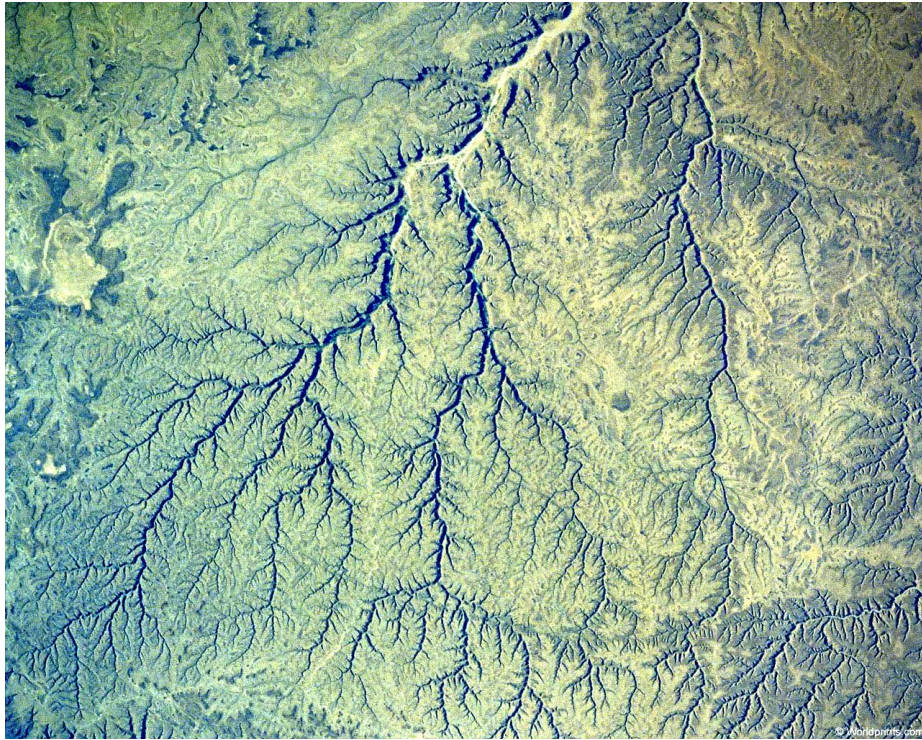
Здесь вертикальная ось симметрии треугольника Паскаля проходит посередине рисунка, а выше его 256-й строки цветами закодированы показатели его степеней в порядке семи цветов радуги – от красного 2^2 до фиолетового 2^7 . Коричневого цвета $2^8 = 256$.



Фрактальная структура береговых линий при взгляде с околоземного космоса



Фрактальная структура горных хребтов



Древоподобная фрактальная структура бассейна реки



Древоподобная фрактальная структура линейной молнии. Как ранее отмечалось, возможность такого разряда при электрическом сопротивлении атмосферы обеспечивают узкие каналы ионизации воздуха, образуемые электронами и мезонами вторичных космических лучей. В атмосфере они образуют фрактальную сетку, в которой назревающий грозовой разряд изыскивает путь наименьшего сопротивления буквально методом проб и ошибок. Рапидные киносъёмки молний это показывают воочию. А когда основной разряд состоялся, его боковые «недоразряды» фиксируют эту фрактальную сетку каналов ионизации воздуха заряженными электронами и мезонами вторичных космических лучей.



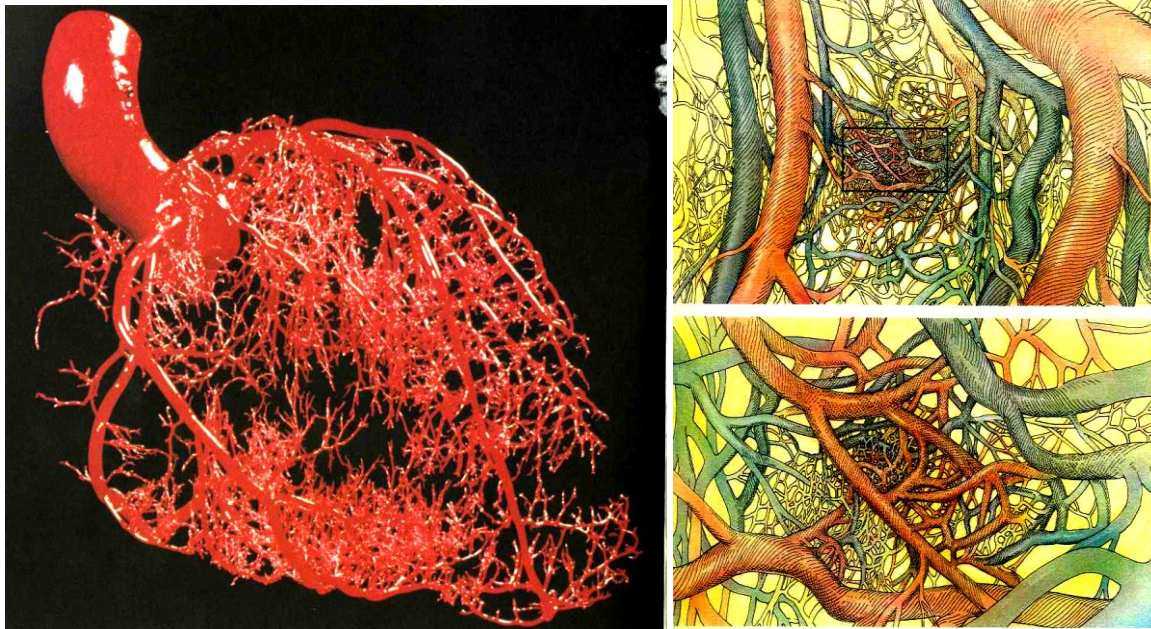
Самоподобная фрактальная структура мощных кучевых облаков.



Деликатесный весенний гриб боровой строчок имеет сходную с кучевыми облаками фрактальную поверхность.



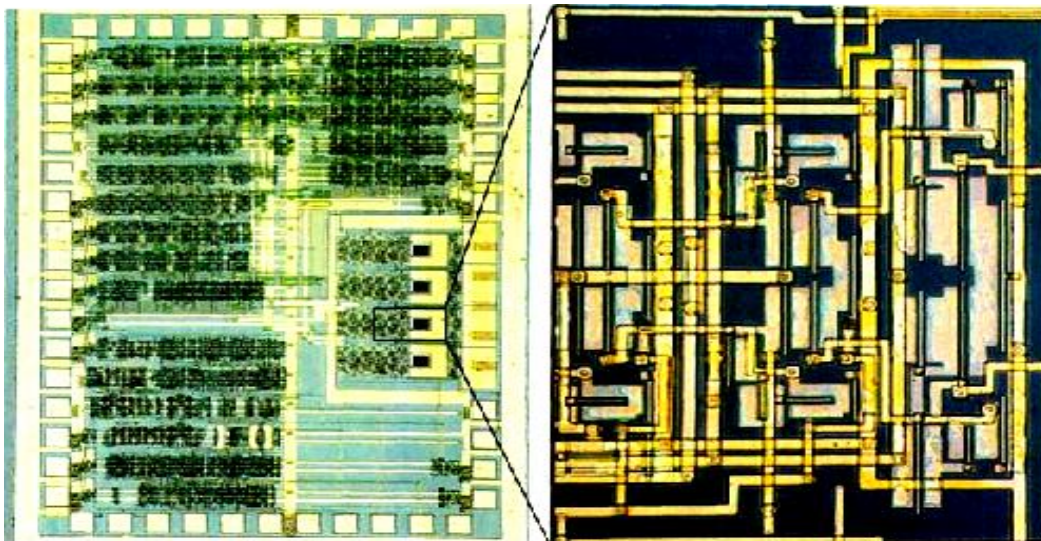
А у этого сорта цветной капусты налицо как фрактальность формы, так и филлотаксис – расположение элементов по закону легендарной золотой пропорции, которую Леонардо да Винчи называл Божественной.

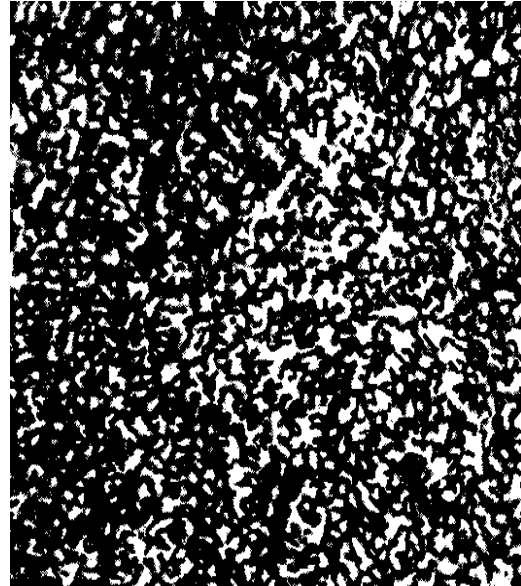


Фрактальная структура кровеносных сосудов в сердечной мышце (миокарде) человека. Если «расфракталишь» и вытянуть в одну линию все кровеносные сосуды в наших организмах, то они протянутся на несколько тысяч километров.



Тропический лес. Более «нематематического» объекта, казалось бы, и не придумать. Тем не менее, за этим зелёным хаосом скрывается чёткая фрактальная закономерность: количество веток на каждом большом дереве подобно его окружению менее крупными деревьями и кустами. На этом примере довольно наглядно видно, почему фрактальную геометрию называют *геометрией хаоса*. А также понятно и то, что хаос в *современных* физико-математических науках понимается отнюдь не как полнейшая дезорганизация по подобию молекул газа в состоянии термодинамического равновесия. Тот, термодинамический хаос в определённом смысле – полярная противоположность сложных самоорганизующихся систем, изучаемых синергетикой. Видимая хаотичность организации элементов в таких системах как раз свидетельствует о том, что это и есть высшее развитие феномена организованной сложности в материальном мире.





Вверху представлена микроструктура современного микропроцессора, снятая с помощью электронного микроскопа, поскольку размеры отдельных транзисторов в нём менее, чем в микрон. Производство таких интегральных микросхем, конечно, не механическое. Они формируются прецизионными фотохимическими методами. Производство сверхбольших интегральных микросхем – один из примеров того, что теперь именуется высокими наукоёмкими технологиями. Но и здесь наглядна евклидово-геометрическая сущность этого искусственного мира, видимого в электронный микроскоп. А вот ниже – микроструктуры саморганизуемых сверхсложных систем. Слева – микроструктура нейронов в коре головного человеческого мозга. В первой части статьи была показана её полная, потрясающая и фрактальная по своей геометрии аналогичность крупномасштабной структуре Метагалактики, которая складывается из галактик и их скоплений. Справа – микроструктура из зёрен серебра в фотослое голографического процессора, который пока что загадочным для науки образом сполна наделён кибернетическими сверхспособностями самоорганизации, ассоциативной переработки информации и её хранения так, как это присуще человеческому мозгу.

Можно сказать так: **как математика в своей геометрической первооснове «рисует», так она и «пишет» аналитическими формулами и уравнениями, которые надстраиваются над этой геометрической первоосновой.** Как ни переводить Евклидову геометрию на современные компьютерные технологии рисования, которые при проектировании того же аэробуса А380 вытеснили традиционные кульманы конструкторских бюро, никуда из сферы форм, производных от базовых Евклидовых, она не вырвется. Вышеприведённый снимок «небесного Титаника» над мегаполисом наглядно это демонстрирует.

Вернёмся ко второй иллюстрации на фрактальную тему – с ковром Серпинского, который теперь встроен в каждый сотовый телефон в качестве компактной и при этом широкополосной антенны. Картинки **Б** и **В** в ней показывают, что может рисовать фрактальная геометрия, если процесс повторения самоподобных преобразований (итераций) возложить на компьютер. (А компьютеры в науке – они с 70-х годов 20-го века и навсегда.) Уже нечто такое, что мы видим не в искусственной предметной среде человеческой и евклидово-геометрической техносферы, а в живой природе.

А если использовать современные технологии компьютерной графики с введением алгоритмов **формобразующей случайности**, то математически можно нарисовать и вот такое не хуже, чем эти цифровые фотографии:



Таким образом, **в лице исторически новейшей фрактальной геометрической первоосновы математики мы имеем беспрецедентно реалистичную, поистине «полнокровную» геометрию, которая адекватна всему многообразию мира неживой и живой природы.**

Теперь определилась и общая формула материального мира во всём реальном многообразии его геометрических форм: **фрактальное самоподобие плюс формообразующая случайность.**

А что такое эта самая случайность, которую приходится использовать в современной фрактальной компьютерной графике? О чём она свидетельствует – о силе этих методов или о том, что они «по-человечески слабые»? Ответ даёт сама природа. При всей фрактальной однотипности дубов как специфических фракталов за всю историю жизни на земле не было двух дубов, которые в точности, во всех деталях друг друга повторяли. При всей фрактальной однотипности кучевых облаков не было двух абсолютно одинаковых. При всей фрактальной однотипности тропического леса нет в нём в наше время и не было никогда абсолютно одинаковых участков. И т. п. Естественно предположить, что эта формообразующая случайность – от Самогó Творца и Вседержителя. **Вот, до постижения чего́ эволюционная наука в наше время дошла своей неторопливой, тщательно выверяемой поступью!**

О каком там конфликте эволюционизма и Православия вообще может идти речь?! **Все споры, дискуссии и полемики на эту тему – исключительно от своей беспредметности, от непонимания того, что́ из себя реально представляет тотально эволюционная наука начала 21-го столетия от Р. Х.**

И в заключение этого иллюстративного ряда – о **сугубой, исторически беспрецедентной неевклидовости** геометрии фракталов. Канонем классической геометрии, включая её обобщения на искривлённые пространства, является положение о том, что размерность геометрического объекта – величина существенно (т. е. принципиально) целочисленная. У точки – 0, у линии – 1, у поверхности – 2, у объёмной фигуры – 3. А у фракталов она **дробная**. Она имеет строгие определения и формулы для вычислений, но это очевидно и так. Просто представим себе, что в пространственную систему трёх Декартовых координат (в стереометрическую) помещён сначала куб. С вычислением его объёма всё ясно на уровне школьной математики. А теперь представим в этой же системе координат тот же могучий ветвистый дуб, да ещё летом. Очевидно, что он уже не поверхность, но ещё и не трёхмерное тело. Особенно, если учесть, что фрактальное дробление его суков и веток продолжается во фрактальном дроблении жил в листьях.

Наиболее крутые революции в теоретической физике 20-го столетия были связаны с теориями относительности – со специальной Г. А. Лоренца, А. Пуанкаре, А. Эйнштейна и Г. Минковского и общей, которая, по авторитетному мнению покойного академика В. Л. Гинзбурга, без феноменального гения Эйнштейна ещё многие десятилетия не была бы создана. И в обеих теориях относительности соответствующие геометрии органически соединялись с сугубо физическими параметрами. В специальной геометрия Евклида была органически «офизичена» через параметр скорости света как Мировой физической константы. В общей понятие неевклидовой геометрии «тензор кривизны пространства-времени» было отождествлено с напряжённостью гравитационного поля.

Фрактальная геометрия, как и топология, ждёт своих Эйнштейнов, тогу которых я заведомо не собираюсь на себя примерять.