

DOI: 10.17725/rensit.2020.12.167

## Уровни активности в природе

Чайковский Ю.В.

Товарищество научных изданий КМК, <http://avtor-kmk.ru/>  
Москва 125100, Российская ФедерацияE-mail: [yu-v-ch@yandex.ru](mailto:yu-v-ch@yandex.ru)

Поступила 23.01.2020, рецензирована 03.02.2020, принята 10.02.2020

---

**Аннотация.** Рассмотрены, согласно уровням сложности объектов природы, основные уровни активности. Нынешней науки недостаточно для понимания их сути и связей.**Ключевые слова:** антиантропный принцип, познавательная активность природы

УДК 168.1

*Для цитирования:* Чайковский Ю.В. Уровни активности в природе. РЭНСИТ, 2020, 12(1):167-172; DOI: 10.17725/rensit.2020.12.167.

## Activity levels in nature

Yuri V. Chaikovsky

KMK Scientific Press Ltd, <http://avtor-kmk.ru/>  
Moscow 125100, Russian FederationE-mail: [yu-v-ch@yandex.ru](mailto:yu-v-ch@yandex.ru)

Received January 23, 2020; reviewed February 03, 2020; accepted February 10, 2020

---

**Abstract.** The basic levels of activity are considered, according to the levels of complexity of nature objects. Current science is not enough to understand their essence and connections.**Keywords:** anti-anthropic principle, cognitive activity of nature

UDC 168.1

*For citation:* Yuri V. Chaikovsky. Activity levels in nature. RENSIT, 2020, 12(1):167-172; DOI: 10.17725/rensit.2020.12.167.

В той или иной мере всем ясно, что в основе самой возможности развития мира лежит объединяющее его свойство, действующее на всех его уровнях, некое мирообразующее начало. Мысль эта проходит через всю историю европейской мысли, от мифического Эроса через пантеизм Ксенофана (старший современник Пифагора), через Бога, понимаемого как деятельность, у Аристотеля и мировое напряжение у Клеанфа (ранний стоик). Мысль, что мир существует и развивается за счет пронизывающей его собственной тяги к движению и изменениям, в XX веке уступила механицизму (ее немногих сторонников клеймили как мистиков) и лишь сейчас возвращается в понимание мира и причин его кризиса.

Действенному началу нельзя дать определения, так как это – первичное понятие, такое же, как пространство и время. Зато его можно и нужно обсудить, выразить через другие

основные понятия (как объясняются слова в толковом словаре), которые все даны нам интуитивно. Поскольку его нельзя логически вывести, его следует ввести как постулат, интуитивно обобщающий единое впечатление от природы и общества. Для него мне было удобно взять нейтральное слово – **активность**<sup>1</sup>.

Нейтральный термин подчеркивает общность феномена, его господство на всех уровнях организованности – от элементарных частиц, через физику и химию, через жизнь и культуру, до космоса. Но есть ли польза от столь общего понятия? Да, на мой взгляд, введение

---

<sup>1</sup>От лат. *activus* – действенный, деятельный (от лат. *actio* – движение, действие, деяние). Рус. слово активность (как и англ. *activity*, и франц. *activité*) многозначно, означая не только абстрактное действительное начало, но и рабочую деятельность людей. Поэтому нужно пояснение вводимого здесь термина, и лучшим мне видится смысл немецкого *Wirksamkeit*. Оно образовано от прилагательного *wirksam* (действенный) и (в отличие от немецких *Aktivität* и *Tätigkeit*) означает, прежде всего, активность как действующую силу и деятельное свойство (а не как саму деятельность). В этом смысле далее и применяется слово активность

активности как первичного свойства позволяет представить любое появление новизны как появление новой формы активности, каковое неизбежно при любых усложнениях форм материи и их взаимодействий.

Начнем с того, что физика как наука о неживой природе приняла свою классическую форму в XVIII веке именно тогда, когда признала свои собственные типы активности (сила, поле, энергия), отделив их от феномена активности живого (от будущей *vis vitalis*<sup>2</sup>). Химия тоже ввела свои типы активности (валентность, химический потенциал и др.), хотя их вроде бы можно вывести из физических типов активности. Но дело в том, что фактически задачу такого вывода удастся решить лишь для простейших примеров, а в общем случае она остается благим пожеланием. Проще принять, что с охлаждением материи до планетных температур возникли химические типы активности. Это частный случай так называемого **антиантропного** принципа: сопряженность свойств объектов не задана изначально, а формируется по мере появления самих объектов [2; 3; 4].

Дальнейшее излагается с позиции данного принципа. В наше время физика строится на том, что всякая сила есть итог действия соответствующего поля. Так, сила тяжести – итог действия поля гравитации, а наиболее заметная в быту механическая сила является совокупным итогом действия электромагнитных полей. Эта сила возникла вместе с макрообъектами.

Так же с активностью живой материи: задачу ее вывода из физико-химической активности ставить можно, однако на деле почти все свойства активности живого приходится рассматривать как самостоятельные. Царившее в XX веке убеждение, что жизнь – всего лишь очень сложная физика и химия, теряет популярность, ибо за сто лет главные вопросы (как действие генов приводит к образованию трехмерных работающих органов; как химическая и электрическая активность нервов приводит к

появлению сознания; и др.) не двинулись ни на шаг. Притом ситуация одинакова для идеалиста и материалиста, для верующего и атеиста.

Активностью считается далее и гравитация, и притяжение магнита, и химическая реакция, и движение бактерии к свету, и мышление человека. Столь общее понятие нужно для понимания общемировой проблематики, но от него не будет пользы, если не различать разные активности. Различение можно проводить по-разному, и для эволюционных задач необходимо различать **уровни активности**.

Насколько знаю, тему уровней активности поставил в общем виде голландско-американский физик и натурфилософ Ян Бюргерс, он же Джоханнес Бёрджерс (Burgers, 1895-1981), причем поставил сразу для всех видов активности неживой и живой природы [5, 6].

Исходным типом активности, обычным на всех уровнях бытия, он назвал *conceptual activity* – **познавательную активность** (ПА) и полагал ее первичной реальностью. (Даже материя и поле для него вторичны [6, с. 197].) Он понимал ПА очень широко, а выражался не всюду ясно, однако всё же можно выявить в его понимании основные ее свойства.

**Во-первых**, о самом термине. Английские словари дают для *conceptual* значения, не совсем подходящие для понимания мысли Бюргерса (понятийный, умозрительный, концептуальный), и рассуждения его в предисловии<sup>3</sup> к пониманию приближают недостаточно. Приходится исходить из иных словарей. Его родной голландский словарь не дал ничего, и из доступных мне словарей только французский дает, среди прочих, нечто подходящее (*conceptuel* – **познавательный**), чем и пользуюсь далее.

<sup>3</sup>Например: «In order to make the philosophical picture consistent and fruitful, we need the basic doctrine that conceptual activity is a fundamental feature of the Uni-verse. Living matter is not just ordinary matter plus conceptual activity added to it. The functioning of the entire Universe is the outcome of conceptual activity; the presence of matter, the division between life and nonlife, and the emergence of material structures carrying life are results of its mode of operation» [5, p. V]. (Чтобы сделать философскую картину состоятельной и плодотворной, нам нужна базовая доктрина, согласно которой *conceptual activity* является фундаментальной чертой Вселенной. Живая материя – не просто обычная материя плюс *conceptual activity*, добавленная к ней. Функционирование всей Вселенной является результатом *conceptual activity*. Присутствие материи, разделение между жизнью и не-жизнью, а также появление материальных структур, несущих жизнь, являются результатом ее способа действия»).

<sup>2</sup>Понятие *vis vitalis* (лат. *жизненная сила*) ввел в 1802 г. в научный оборот, взяв давний термин, немецкий анатом, физиолог и натурфилософ Готфрид Тревиранус. Он видел ее «преградой, о которую разбиваются волны вселенной, дабы живая природа не вовлекалась в общий водоворот» [1, s. 51]. Ему же принадлежит (как и, одновременно с ним, Ламарку) термин *биология*.

**Во-вторых**, по Бюргерсу, ПА начинает и ведет любой процесс, порождающий новизну, и наглядно это видится мне следующим образом, требующим начать с отступления. Биолог и философ А.А. Любищев, мастер парадокса, наглядно пояснял различие главных концепций биоэволюции на языке строений. Для него *дарвинизм* – «теоретический свинарник: ... все в природе движется чистым свинством, борьбой за существование и размножение»; *ламаркизм* – «дворец физкультуры», в котором идет «активная эволюция организмов»; *намогенез* – «храм истины, красоты и закона» (письмо Б.С. Кузину, 1949 г.).

В подобных терминах процесс всякой эволюции (не только биологической) представляется мне как подъем по лестнице (возможно, любищевского дворца или храма), каждая ступень (уровень) которой преодолевается за счет определенного усилия, а на многих из них требует еще и выбора – подниматься ли дальше или выбрать одну из дверей данного уровня. Наличие активного выбора и символизирует всякую ПА.

**В-третьих**, незадолго до Бюргерса вирусолог и генетик Герард Шрамм (ФРГ) бросил в обиход науки афоризм: «Жизнь начинается в тот момент, когда природе удается начать думать» [7, s. 13]. Уже это было неожиданно и еретично: ведь полагалось утверждать, что мыслит только человек (и, отчасти, высшие животные). Однако Бюргерс как бы ответил Шрамму через океан совсем для тех лет невозможное: что природа «думает» всегда, на всех уровнях. Для Бюргерса соединение нуклонов и электронов в атом так же разумно, как и логическое рассуждение. Это – так называемый *панпсихизм*, старинная идея, оживленная Бюргерсом.

Неизбежен вопрос: если так, то каким образом принципиально отличать живое от неживого? Тут Бюргерс проявил завидную для физика-гидродинамика преклонных лет понятливость в генетике:

«Информацию или множество инструкций, зашифрованных в ДНК клеточного ядра, можно скорее рассматривать как множество стратегий, чем как множество фиксированных программ ... При их реализации вступает в силу различающая (*discriminative*), или познавательная, активность ... Стратегии могут вступать в дело одновременно

или раздельно под влиянием старших (*master*) стратегий. Поэтому должны быть формы познавательной активности разных уровней» [5, p. 175-176]<sup>4</sup>.

Тем самым, для него ПА живого является *различающей* (ныне говорят – информационной) и *многоуровневой*. Это **в-четвертых**.

Сейчас, когда стало известно, что генов безнадежно мало для записи построения организма, приходится признать, что Бюргерс был прав: в ДНК могут быть записаны лишь весьма общие указания направлений развития, вернее, коды стратегий (точнее см. книгу [8]). Первым, насколько знаю, так понял дело Бюргерс. Это **в-пятых**.

Где и как записано всё остальное, мы не знаем, но есть зацепка для поисков – огромность информации, воспроизводящейся там, где никакой наследственности быть не должно. Таково, прежде всего, *разнообразие снежинок*, практически бесконечное и в то же время регулярное: у каждой снежинки все 6 лучей одинаковы, они воспроизводят одну и ту же уникальную структуру, и объяснения этому в науке нет. Выбор варианта является при этом итогом какой-то непонятной активности, которую тоже можно считать познавательной, как и любой путь к новизне. ПА легче всего видна на живых объектах, но имеет место повсюду, что привело Бюргерса и многих других ученых к панпсихизму. Это **в-шестых**.

Сам Бюргерс видел объяснение непонятных явлений в нарушении принципа причинности: «Каждое событие включает как эффекты прошлых ситуаций, так и предвидение будущих возможностей» [6, p. 197]. Такое допущение, пусть и смелое, объясняет далеко не всё (симметрию снежинки обращение к будущему не объясняет). Тем самым, Бюргерс (далеко не единственный) делал заявку на некую новую картину мира, где прошлое и будущее в каком-то смысле равноправны. Это **в-седьмых**.

\* \* \*

Первым примером того, что далеко не всё записано в генах, что многое в живом создает само себя (**автопоэз**), как снежинка, была *самосборка* макромолекул. В белке унаследована только первичная последовательность цепи

<sup>4</sup>Там же Бюргерс предсказал генную конверсию (самосборку генов), вскоре открытую генетиками в опыте.

аминокислотных остатков, в остальном он создает себя сам, укладываясь в нативную структуру примерно так же, как атомы ложатся в молекулу, а электроны и нуклоны – в атом.

Начиная с соединений атомов, мы наблюдаем два ряда уровней усложнения – неживой и живой. Они кое в чем параллельны.

Самосборкой является и рост кристалла. Здесь самым удивительным примером служит упомянутая снежинка: самосборка идет одинаково в каждом луче, т.е. ровно 6 раз, а более в такой форме не повторяется в природе практически никогда. Шестерка задана свойством молекулы воды, но чем задаются одинаковость и ее неповторимость? Что мешает другим снежинкам расти точно так же? Или, глядя с другой стороны, что заставляет 6 лучей расти одинаково, коли это не обязательно для роста?

Ответ напрашивается: есть программа, бюргерсова стратегия. Она, видимо, нигде не записана, она попросту начинает реализовываться сразу во всех лучах растущей снежинки в форме фрактального роста, одна во всех лучах. (Эта одновременность самосборки радикально отличает ее от биологической наследственной программы, реализуемой последовательно.) Вариантов программы фрактального роста бесконечно много, а ограничений в виде генов нет, вот варианты и не повторяются.

Всё просто? Отнюдь.

Двух одинаковых снежинок не бывает, но изредка удается увидеть рядом две очень сходные, как показано на снимках (рис. 1). Их автор пишет: «Они упали рядом с разницей в несколько минут и, совершенно очевидно, вместе путешествовали в облаках» [9, с. 13], но не пишет, к сожалению, ничего более.

Малое различие при сохранении сверхсложной симметрии явственно говорит о малом изменении фракталообразующего правила самосборки. Невольно подумаешь про биологию, про общее происхождение и мелкую изменчивость. Однако аппарата наследования у снежинок не видно, и, если его нет, то откуда столь поразительное, но неточное сходство? А если есть, то где он?

Ответить могу только вопросом: а где он в живом, если генов (и вообще ДНК) ничтожно мало? На этот вопрос ориентировочный ответ

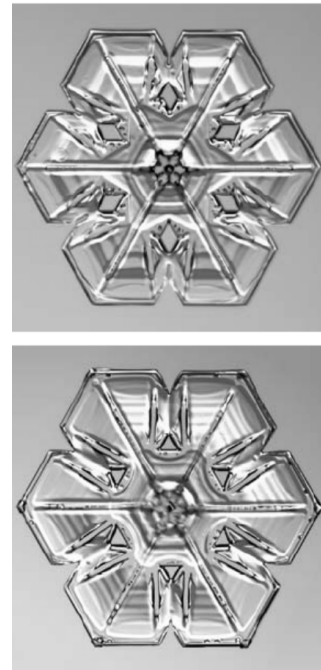


Рис. 1. Две снежинки [9].

как раз есть и составляет главную мысль книги [8]: онтогенез живого (формирование особи, одна из форм автопоэза, в ходе которого гены служат лишь поставщиками материалов и ограничителями вариантов, но не двигателями) тоже включает самосборку. У снежинок, как сказано, ограничителей нет, вот разнообразие вариантов их самосборки и безгранично.

Понято пока немного, но уже оно позволяет двигаться дальше, после векового топтания на месте, и ближе рассмотреть самосборку.

*Самосборка* – свойство активности природы на всех ее уровнях. Мы видели это на пути вниз, вглубь микромира, но то же самое видно и при движении вверх, в высшие **уровни активности**, в просторы биосферы: как молекулы сами ложатся в клеточные структуры, а клетки – в ткани и органы, и те – в макроорганизм, так же и организмы собираются в экосистемы, а те – в биосферу. Она структурирована не менее очевидно (хотя менее четко), нежели периодическая таблица Менделеева.

Устройство и работу каждого уровня бытия в основном принято описывать, не пытаясь вывести его свойства из свойств нижележащих уровней – в естествознании таковы физика, химия, геология, биология, астрономия и т.д. В XX веке родилось много промежуточных дисциплин (биофизика, геохимия и т.п.), что породило у многих уверенность в выводимости законов природы высших уровней сложности (более поздних) из

низших (возникших в истории мира раньше). Эта уверенность не обоснована практически, и нам остается, для целей данной статьи, только проследить основные уровни активности, не пытаясь выводить одни из других, но отмечая их связи и, главное, общие черты.

Уже элементарные частицы обладают собственной активностью (заряд, спин и пр.), вроде бы мешающей им соединиться, но они соединяются под действием активности более высокого уровня (таково, например, взаимоотталкивание протонов, которые, однако, укладываются в атом). Атомы соединяются в молекулу как в силу собственной активности (полярная связь), так и в силу активности следующего уровня (ковалентная связь).

Это – два уровня самосборки, а третьим является упомянутая выше самосборка макромолекул (в биологии) и горных пород (в геологии).

Итог самосборки на всех упомянутых уровнях неоднозначен (существуют изотопы, изомеры, конформации), т.е. уже здесь существенно разнообразие на одном уровне сложности, и такое разнообразие в дальнейшем (на дальнейших уровнях сложности) стремительно нарастает. Данное обстоятельство привело бы Вселенную к полному хаосу, если бы не различающая (по Бюргерсу) роль познавательной активности.

На каждом уровне сложности разнообразие объектов выстраивается в ряды сходств, а они – в ряды второго порядка (ряды рядов), каковые С.В. Мейен, палеоботаник и натурфилософ, назвал в 1978 г. **рефренами**. Рефренная структура обнаружена всюду, как в материальных объектах (предметах и процессах), так и в идеальных (суждениях, языковых структурах и социальных явлениях). О них подробно рассказано в книге [8].

Рефреном может быть как пара рядов (щелочные и щелочноземельные металлы в химии; евразийские и американские хищные в зоологии; контуры листовых пластинок папоротников и цветковых в ботанике), так и большее число рядов: независимо возникающая ядерная структура клетки у растений, грибов и животных; падежная структура в языках, имеющих склонение существительных; законы развития самых различных обществ от первобытности к

нынешней государственности, и многое другое.

Понимание упорядоченности мира как итога ПА и привело, насколько понимаю, Бюргерса к его идее единой ПА с нарастанием уровней ее сложности. Книга [5], давно задуманная Бюргерсом и обсужденная им с коллегами на родине в Нидерландах, была много позже издана в США. Она не имела (да и не могла там иметь) серьезного обсуждения (было лишь несколько кратких легковесных откликов), что, как вспоминали его близкие, стало одним из главных огорчений его жизни.

Актуальными мысли Бюргерса понемногу становятся теперь, через полвека, в связи с выявлением новых форм ПА. Одна из них пронизывает все уровни сложности живого, причем даже на грани с неживым. Если для физики загадочна темная энергия, чистая активность космоса, вроде не связанная с материей, то так же загадочен для биологии *зомби-паразитизм*.

В 1961-1962 гг. в Германии и Англии появились данные, что личинки некоторых плоских червей заставляют зараженных ими насекомых (мух и муравьев) вести себя так, что их едят животные, внутри которых личинки развиваются. Вскоре это подтвердили ученые СССР и других стран на разных объектах. Оказалось, что паразит может побудить жертву заботиться не о своем, а о его потомстве – подробнее см. [8, с. 512]. Паразитолог Симона Эллюи (Франция, Канада) в 1983 г. в обзоре «Манипуляция поведением промежуточного хозяина» [10] назвала уже 20 таких примеров.

Это явление часто бывает сложнее, чем охота высших животных (паразит находит точно нужный ганглий жертвы и пр.), но не связано со сложностью паразита: он может быть не животным и даже не личинкой, а бактерией и даже вирусом. (Вирус – не организм, не имеет ни поведения, ни питания, ни размножения, его размножает жертва вируса.)

Статья [10] удивляет: феномен назван «конечно, самым впечатляющим», первую главу Эллюи назвала «Помешательство» (*La tête a l'envers*, буквально: Голова наизнанку), верно оценив действие безмозглых паразитов как лишение ими своих жертв разума, однако кончила статью обычным ламарко-дарвинским

ходом: сочла объяснением не причину и не механизм действия, а цель – пищевую выгодность поведения паразита.

Ошибка малозаметна и во французском тексте, и в английском Summary, поскольку в данных языках слова *почему* и *зачем* выражаются одним словом (*pourquoi; why*), в отличие, например, от немецких *warum* и *wozu*. Хотя всякую мысль можно выразить на любом языке, но отличие причины от цели немцу или русскому ясно само собой из значения упомянутых слов-вопросов, а англичанин и француз нуждаются в пояснении, что редко принимает во внимание говорящий или пишущий. Отчасти поэтому, думаю, англо-французские споры об эволюции традиционно вертятся в старомодном ламарко-дарвинском кругу понятий, при полном не-внимании к германо-русским идеям (нотогенез и т.п.).

В русском языке тоже есть свои изъяны: так, нет существительного к прилагательному *плохой* (нет слова *плохота*), какое есть в английском (прилаг. *ill* – сущ. *the ill*), французском (прилаг. *mal* – сущ. *le mal*) и других. В частности, точный перевод заглавия книги Шарля Бодлера «Les Fleurs du Mal» невозможен, и пишут неточное: «Цветы зла».

Смешение плохого со злым есть и в науке: зомби-паразитизм привлек некоторое внимание общества как изошренное зло, но в нем не больше зла, чем при всяком поедании. Более важно, что поиск паразитом верного пути, часто сложного и единственного, идет без органа мышления и даже памяти. Но ведь таковы многие инстинкты, и ни одному нет объяснения (кроме убогого «так Господь (Отбор) мудро решил»).

К чести Эллой скажу, что затем четверть века она отдала поискам механизма «la tête a l'envers». Но не преуспела: причиной названо ею в недавней статье нарушение паразитом иммунитета жертвы. Т.е. вместо действующего механизма указан симптом, и только. Частный иммунный факт не прояснил механизма поиска, и гора родила мышку.

Для будущего объяснения сути зомби-паразитизма надо исходить из его всеобщности, искать этой активности общее объяснение.

Естественно рассмотреть ее как одну из форм познавательной активности, и едва ли искомый механизм будет найден раньше понимания ПА как таковой, раньше новой картины мира.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Treviranus GR. *Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Ärzte. Bd. 1.* Göttingen, 1802, 478 S.
2. Болдачев АВ. *Новации. Суждения в русле эволюционной парадигмы* (с 50). Санкт-Петербург, СПбУ, 2007, 256 с.
3. Фатеев ЕГ. Теорема «Зеро» и антиантропный принцип (с 105-108). Материалы междунаучно-практич. конф. "Наука сегодня: проблемы и пути решения", Ч.2. Вологда, Маркер, 2016.
4. Debnath P. (India). On the Anti-Anthrop Principle. *International Journal of Science and Research*, 2017, 6(1):985-987.
5. Burgers JM. *Experience and conceptual activity. A philosophical essay based upon the writings of A.N. Whitehead.* Pp vii + 277. Cambridge, MIT Press, 1965.
6. Burgers JM. Causality and anticipation. *Science*, 1975, 189(4198):194-198.
7. Schramm G. *Idee und Materie in der modernen Biologie.* Bremen, Angelsachen-Verlag, 1963, 15 S.
8. Чайковский ЮВ. *Автопоз. Опыт пособия тем, кто хочет понять эволюцию живого.* М., КМК, 2018, 560 с.
9. Либбрехт К. *Снежинки: тайная красота...* М., Добрая книга, 2017, 112 с.
10. Helluy S. Un mode de favorisation de la transmission parasitaire: la manipulation du comportement de l'hôte intermédiaire. *Revue d'Écol.*, 1983, 38(2):211-223.

**Чайковский Юрий Викторович**

*к.т.н.*

Товарищество научных изданий КМК

Москва 125100, Россия

yu-v-ch@yandex.ru