

УДК: 167.7

DOI: 10.15372/PS20250616

END: WOAGTU

**Б.Ф. Чадов****ОНТОГЕНЫ И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ  
МЕТАФИЗИКИ ЖИВОГО**

Новый класс генов, названный онтогенами, вместе с классом менделевских генов, образуют генетическую программу индивидуального развития. Функционально программа представляет собой набор циклов и квазициклов (спиралей), исполняемых генами обоих классов. Генетическая цикличность, открывшаяся в живом, повидимому, лишь вариант цикличности, присущей материи вообще. Предположили, что тотальная цикличности материи обусловлена способом её образования во Вселенной: материя возникает в потоке космической энергии при смене его ламинарного течения на вихревое. Принцип квазицикла, открывшийся в работе с генетической системой, положили в основу циклической протомодели Вселенной. В статье представлены её основные положения. На основе положений разъясняются особенности организации живого. Пример с циклической протомоделью показывает, что биология в своем развитии, подобно физике и химии, подошла к уровню построения моделей метафизического характера.

*Ключевые слова:* биология, генетика, онтоген, квазицикл «онтоген-онтоген», материя, энергия, цикличность, метафизика.

**B.F. Chadov****ONTOGENES AND SOME QUESTIONS  
OF THE METAPHYSICS OF THE LIVING**

A new class of genes, called ontogenes, together with the class of Mendelian genes, form the genetic program of individual development. Functionally, the program is a set of cycles and quasicycles (spirals) executed by genes of both classes. The genetic cyclicity revealed in the living, apparently, is only a variant of the cyclicity inherent in matter in general. It has been suggested that the total cyclicity of matter is due to the way it is formed in the Universe: matter arises in the flow of cosmic energy when its laminar flow changes to a vortex one. The principle of the quasi-cycle, discovered in the work with the genetic system, was the basis for the cyclic protomodel of the Universe. The article presents its main provisions. On the basis of the provisions, the peculiarities of the organization of the living are explained. The example of the cyclic protomodel shows that biology in its development, like physics and chemistry, has reached the level of building models of a metaphysical nature.

*Keywords:* biology, genetics, ontogeny, quasicycle "ontogen-ontogen", matter, energy, cyclicity, metaphysics.

*«Бывает время, когда считают, что в такой науке, как метафизика, всё можно объяснить и доказать, но бывает и такое время, когда отважится на такого рода начинания можно лишь с опаской и недоверием»*

*(И. Кант. Соч. в 6 томах, 1965, Т.1. С. 394).*

**Введение**

Эксперимент может не только ответить на поставленный вопрос, но и привести к неожиданному обобщению. Так случилось и в опытах с генами, названных онтогенами [23, 46, 67]. Присутствие в геноме ранее неизвестного класса генов подняло вопрос об их взаимоотношении с менделевскими генами. Из опытов следовало, что гены обоих классов, *циклически сменяя друг друга*, образуют программу индивидуального развития организма [57,

63, 64]. Формально программа представляет собой «квазицикл» (почти цикл) [24, 51]. Явление циклического взаимодействия на примере генов крайне интересно. По охвату событий материального мира оно шире процесса (наследования), но при этом его можно экспериментально изучать.

В серии работ энергозависимый квазицикл рассмотрели, как фрактал живой материи и материи вообще [25, 26, 27, 28, 29, 30]. Так возникла «циклическая протомодель Вселенной» [54]. Полагаем, что современная биология достигла уровня теоретических построений метафизического характера, характерного для таких естественных наук как физика и химия. Метафизика живого для биологии сегодняшнего дня крайне важна. Последние исследования показывают, что решающим фактором биологической эволюции является не внешняя среда, как считали ранее [18, 43, 44, 66], а принципы самого живого [59, 65]. Раз так, общие принципы устройства живого обязаны стать объектом пристального изучения, в первую очередь, метафизического как системообразующего.

Цель настоящей статьи – представить в общем виде «циклическую протомодель Вселенной», построенную на материале генетического изучения живого объекта – *Drosophila melanogaster*. Показываются возможности модели для объяснения строения материального мира, в первую очередь, живой материи. Важнейшие проблемы строения и функции живого: онто- и филогенез, мутагенез и др. получают общее метафизическое истолкование. Отдельные положения модели ранее освещались отрывочно по мере их возникновения при рассмотрении того или иного биологического материала.

### **Квазицикл «онтоген-онтоген»**

Мутации онтогенов в форме факультативных доминантных леталей были получены на дрозофиле в 2000 году [45, 50]. В рестриктивных генетических условиях мутации проявляются как доминантные летали, в пермиссивных – доминантная летальность исчезает, открывая комплекс иных проявлений [61, 62]. Получение мутаций было результатом целенаправленного поиска генов, отвечающих за внутривидовое сходство [21, 22].

Эксперименты с полученными мутациями выявили факты, свидетельствующие о принадлежности мутаций к новой категории генов. Характерные черты известных до этого т. н. менделевских генов - *независимое наследование и независимое проявление*. Именно они позволили Г. Менделю открыть сам факт существования единиц наследственности. Новые мутации тоже наследовались, но в отличие от менделевских генов их проявление зависело от массы привходящих генетических факторов. Ими были: пол особи, направление скрещивания, наличие хромосомной перестройки в геноме и т.д. [61, 62].

Опыт по локализации онтогенов показал, что онтогены это - районы ДНК [58]. В этом – причина того, что они наследуются потомками. Но они, как сказано, отличаются от менделевских генов зависимым проявлением. Предполагается, что причина отличия - в том, что онтогены продуцируют малые ядерные РНК [67, 68], а также в состоянии высокой конденсации (гетерохроматизации) генерируют электромагнитное поле [55]. Эти качества дают им возможность функционировать в виде регуляторов [42] и показывать поэтому зависимое проявление от тех или иных генетических факторов.

Факт существования нового класса генов поставил вопрос об их взаимоотношении с менделевскими генами, а также роли тех и других в деле построения живого организма. Менделевские гены отвечают за синтез белков организма, но, как независимые единицы наследственности, не могут быть использованы для построения системы регуляции. Система регуляции, на основе белок - кодирующих генов, теоретически невозможна [1]. В роли организаторов живой системы, оперирующей белками, как теперь ясно [57] выступают онтогены.

Из проведенных к настоящему времени экспериментов следует, что онтоген: (1) иницируя клеточное деление, создаёт новую клетку, (2) включает в ней менделевские гены, (3) включает в ней другой онтоген [56, 60]. Названные события образуют триаду. Активация онтогена в триаде запускает новую триаду и т.д. Триада в функциональном смысле представляет собой «квазицикл» [24, 51]. «Цикл» - потому, что она начинается с онтогена и кончается онтогеном. «Квазицикл» - потому, что онтогены

в начале и конце цикла разные. Квазицикличность делает возможным создать из генетических циклов «онтоген-онтоген» сколько угодно длинную цепь и замкнуть её в кольцо. Физически это будет живой организм - множество клеток, объединенных происхождением и общей функцией. На Рис.1 представлена схема, изображающая генетический квазицикл: *онтоген – онтоген*.

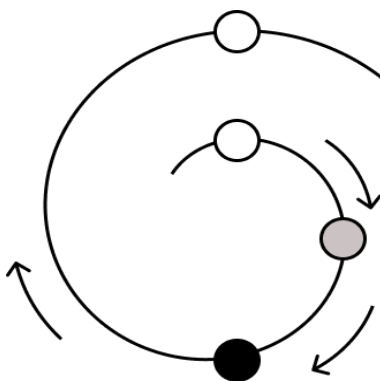


Рис. 1. Генетический квазицикл: онтоген – онтоген

Светлые кружки – онтогены ( в начале и конце цикла), серый кружок – клетка, черный кружок – менделевский ген. Квазицикл состоит из 4 последовательных событий: (1) активации начального онтогена, (2) активации деления клетки, (3) активации менделевского гена и (4) активации следующего онтогена. Последовательность является циклической, поскольку начинается и заканчивается онтогеном, но поименована квазициклом, в виду того, что онтогены в начале и конце последовательности – разные.

Особенность предполагаемого механизма согласованной работы генов – участие в функциональных циклах, однако по размеру циклы разные, и они образуют иерархию. Принцип работы – последовательное включение генов и онтогенов в иерархии циклов. В результате, за время жизни организма проявят активность все гены генома, отработают все циклы, включая и саму жизнь как цикл. Последний начинается с рождения организма и заканчивается рождением его потомка.

Программа индивидуального развития живого организма это – жестко исполняемый набор циклов. Циклическими являются хи-

мические взаимодействия генов, однако участие в процессе индивидуального развития клетки, а значит, и акта деления клетки, делает процесс индивидуального развития не только химическим, но и физическим. Реализация генетических циклов с участием клеток оборачивается *образованием физического тела*, состоящего из клеток, иначе говоря, является процессом образования живого организма со всеми его структурами.

В первой работе, посвященной генетическому квазициклу, квазицикл определили как функциональную циклическую структуру, состоящую из двух классов генов (онтогенов и менделевских генов) и их продуктов. Квазицикл назвали: квазицикл «ген-проген» [24]. С установлением роли онтогенов в образовании новой клетки [56, 60] квазицикл выглядит проще, и его можно переопределить как: квазицикл «онтоген-онтоген» (Рис.1).

Важнейшей особенностью предложенной функциональной схемы, называемой квазициклом, является наличие фактора «энергии». Генетический квазицикл - функционирующая структура, а значит, энергия «обязана быть» её «незримой» составляющей. Кроме логического соображения о необходимости включения энергии в понятие «генетического квазицикла» есть и экспериментальное. У мутантов по онтогенам отмечается изменение (повышение) основного обмена и двигательной активности [47]. Эти факты показывают, что процесс, осуществляемый онтогенами, завязан на энергетику. Получается, что генетическая система, функционирующая по принципу квазициклов – является аккумулятором энергии. Энергия находится в особом «текущем» состоянии, в постоянных энергетических переходах, сопровождающих химические реакции. В этом смысле идея квазицикла сродни идее химического гиперцикла М. Ейгена [48].

В понятии «генетический квазицикл» привлекается внимание к особенностям генетического процесса, которые долгое время находились в тени. Во-первых, это циклический характер работы генетической системы и, во-вторых, энергетическая сторона генетической работы. Индивидуальное развитие до самого последнего времени рассматривали как процесс, выполняемый исключительно менделевскими генами. Последние, действительно, участвуют в индивидуальном развитии, но отношения к продвижению

процесса развития (не говоря уже о цикличности), они не имеют. Менделевские гены обеспечивают белковое своеобразие признаков. Клеточное своеобразие признаков, как теперь известно, обеспечивают онтогены [56, 60]. На онтогенах лежит обязанность «продвигать» процесс индивидуального развития от начала к концу, от одноклеточной зиготы до многоклеточного организма. Оно достигается соединением отдельных циклов в цепь. Гены обеих категорий (онтогены активно, а менделевские гены пассивно), работая в системе «квазицикла», соблюдают циклическую активность живого на всех этапах его существования. «Циклический стиль существования» формирует привычный для нас образ живого.

Модель генетического квазицикла выстроена по результатам генетического эксперимента и по сути является *экспериментальной моделью*. Однако в ней можно заметить черты модели более широкого плана - *метафизической модели Вселенной*. Элементами последней являются сходные по смыслу, но более широкие понятия: (1) *энергия*, (2) *материя* и (3) *круг* как универсальная форма движения [31].

### **Цикличность как принцип устройства окружающего мира**

Генетический квазицикл наводит на мысль, что цикличность может быть принципом устройства всего мира. В первую очередь, конечно, живого, поскольку понятие квазицикл имеет генетическое происхождение. Проследим, насколько распространена цикличность в природе: охват идеей широкого круга явлений – уже сам по себе, довод в её пользу.

Движение по замкнутой траектории означает повторение. Давно известными и подробно рассмотренными являются понятия симметрии, фрактала, сегментарности и мультипликации (умножения). Для них повторение является родовым словом. Симметрия – повторение относительно точки, оси или плоскости симметрии. Для человеческого глаза симметрия – это гармония, порядок, красота, что находит выражение в самом определении симметрии [19]. Современное естествознание видит симметрию в *законах сохранения*, лежащих в основе материи [5].

Фрактал – повторение части в целом и, наоборот, целого в части. Квазицикл как фрактал – уникальный идеальный объект. В нем находит отражение: 1) наличие энергии, 2) факт движения под действием энергии, 3) циклическая форма движения. Благодаря движению по кругу становится возможным отражение. Отражение – необходимое условие материальности. Вселенная обязана своей материальностью квазициклу. Раз так квазицикл можно назвать *вселенским фракталом* (лежащим в основе Вселенной) [32, 52].

В процессе движения по кругу идет повторение событий во времени. Понятия: «колебание», «волна», «резонанс», «отражение» относятся к кругу событий повторения во времени [32, 52].

С формой круга связаны понятия: *биполярности, триадичности* и такие широко распространенные понятия как *количество* и *качество*. Для фигуры «круг» характерно наличие двух точек, максимально отстоящих друг от друга. Это два полюса круга. Они расположены симметрично относительно центра круга, представляя собой как бы две крайности. Качественными являются максимальные и однозначные отличия двух полюсов, количественными – отличия между точками, находящимися на окружности между полюсов. Эти отличия (также как и сходство) могут изменяться в любую сторону: увеличиваться и уменьшаться. Качественные отношения выглядят абсолютными, они не меняются в сторону уменьшения или увеличения [32, 52].

Последовательность движения по кругу позволяет охарактеризовать понятия: *начало, конец, бесконечность, причина, следствие, цель*. Понятия «начало» и «конец» предполагают существование *границы*. Граница находится на месте соединения «есть» и «нет». «Начало» – это переход от «нет» к «есть», «конец» – переход от «есть» к «нет». Граница создается в результате циклического движения. Цикл выделяет из бесконечного пространства его часть в виде «пространства, занимаемого вещью». Какую бы материальную вещь мы не взяли в рассмотрение, она имеет замкнутую поверхность внутри *сплошной границы* с окружающим миром [32, 52].

Движение по кругу предполагает возможность выхода за пределы круговой орбиты под действием центробежной силы.

Выход имеет два следствия: 1) переход энергетического импульса в неограниченное движение по прямой, сопровождающееся диссипацией энергии и последующим исчезновением признаков движущегося потока и 2) переход потока к движению по новой круговой орбите. В последнем случае старая и новая орбиты вместе составят два витка одной спирали. Переход цикла в квазицикл (спираль) позволяет дать определение понятиям: *сложность, эволюция, иерархичность, прогресс, трансгрессия, новое*) [32, 52].

Взаимодействие циклов позволяет дать определение понятиям: *отражение, информация и информационный перенос*. К примеру: *Информация – это описание пути, по которому прошла энергия, чтобы стать структурой – это след, остающийся после прохождения энергетического потока* [32, 52]. Сравним это определение с определением информации у Каствлера: ««информация есть запомненный выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных» [13].

О материи как *множестве* циклов уже говорили. Из понятия множество определяются понятия: «время» и «пространство» «число». Крайне интересна связь цикличности с мировыми константами, которые, по определению, формируют облик Вселенной. К ним относятся:  $e$  - основание натуральных логарифмов, золотая пропорция, постоянная тонкой структуры (альфа), объединяющая в формулу ряд фундаментальных физических констант: заряд электрона  $\langle e \rangle$ , скорость света в вакууме  $\langle c \rangle$ , диэлектрическую проницаемость вакуума  $\langle \epsilon_0 \rangle$  и постоянную Планка  $\langle h \rangle$ . Н.А. Драгавцева выводит компактную формулу (в трёх вариантах), геометрически представляющую собой сфероид и объединяющую  $1/a$  с тремя константами: числом  $p$ , основанием натурального логарифма « $e$ » и Золотой пропорцией  $\Phi$ . По её мнению, «формула отражает в общих чертах *развитие мира по логарифмической спирали* – при основании логарифма « $e$ » для косной материи и  $\Phi$  – для живой» [4]. Число  $p = 3.141\dots$  выражает отношение длины окружности к её диаметру. Участие  $p$  в формулах, связывающих мировые константы, прямо указывает на связь мировых процессов, ведущих к образованию материи, с движением по кругу [32, 52].

Из приведенных примеров явствует, что цикличность как форма процесса или свойство объекта широко распространена в природе. Более подробно этот вопрос изложен в работах [32, 52].

### Циклическая протомодель

Исходя из сказанного выше, цикличность характерна для всей Вселенной. Рабочую схему квазицикла, включающую: (1) энергию, (2) движение энергии по круговой орбите и (3) клеточный организм, можно представить в более широком (Вселенском) варианте. Он будет объединять (1) космическую энергию, (2) циклическое движение космической энергии и (3) генерацию материи во Вселенной [28]. Вариант назвали *циклической протомоделью Вселенной* [33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 53].

Протомодели<sup>1</sup> относятся к рангу моделей высшего уровня общности. *Прото* значит первейшая, самая главная и начальная, то, что называют «началом начал». На Рис. 2 представлены идиограммы трёх существующих к настоящему времени протомоделей [38, 39]. Первая - божественная, по которой мир создан разумной активной силой - Творцом. Вторая - физическая (научная) под названием «Большой Взрыв». Третья – циклическая, предложена нами в 2009 году [28, 54]. Она будет рассматриваться далее.

**Энергия - Начало Всего.** Циклической протомодели, как системе предельно высокого уровня общности, необходимо дать ответ о *Начале Всего*. По «подсказке» квазицикла *Начало Всего это - энергия* [24]. Философская литература полна доводами в пользу энергии (см. к примеру: 10, 15, 47, 48, 49). Самый сильный довод в пользу энергии как начала - такой: «*Началом Начал* является то, что не имеет предшественника. При верном определении начала вопрос: «А что было до этого» становится не уместным. На современном этапе человеческого сознания обозначенному условию удовлетворяет понятие «Энергия». На научном (теоретическом и экспериментальном), а также на бытовом уровне мы отчетливо понимаем, что для всего нужна энергия. А вот для энергии ничего не нужно. Это - потому, что энергия для нас – не только производящая сила, но и потенциальная способность совершить работу. По смыслу, истинная первопричина чего-либо – способность и готовность совершить это.

Итак, решение вопроса о Начале Начал существует. Оно находится на уровне понятий человеческого сознания, однозначно и не оспоримо. Читателю можно предложить самому проэкспериментировать с выбором определения начала, чтобы убедиться в том, что лишь понятие энергии исключает продолжение ряда: «А что было до этого?». Смысл энергии в человеческом сознании диалектически сочетает в себе несочетаемое: определенность и неопределенность - физическую определенность и метафизическую неопределенность.

**Возникновение материи.** Вывод о Начале Вселенной как энергии подводит к вопросу об отношении энергии и материи. Материалистическая традиция признаёт материю вечной и бесконечной, т.е. безначальной, а энергию - свойством материи. Сделанный выше вывод о Начале Вселенной как о энергетическом событии разрывает эту традицию, давая дорогу логически оправданной и функционально полноценной системы мирового устройства в виде *триады: энергия, материя, цикл*.

Материя возникает из космической энергии, начавшей вихреобразное (циклическое) движение. Материя «насквозь» циклична, энергоёмка, но она не идентична энергии. Последняя может быть и не цикличной. Энергетическая основа материи обуславливает корпускулярно-волновой характер проявления материи. Энергия, как количественная величина, обуславливает волновые свойства, но она же и способна делиться на отрезки (диапазоны), замыкающиеся в кольцо. Энергетический поток, замкнутый в кольцо, превращает энергию в корпускулу - физическую частицу. Корпускулярная природа материи проявляет себя существованием элементарных частиц, а волновая - существованием волновых эффектов у этих частиц. Возникновение материи из энергии даёт объяснение существованию этого, на первый взгляд, невозможного союза.

*Материя*, согласно предложенной циклической протомодели (Рис. 2), возникает из космической энергии, переходящей из состояния ламинарного потока в вихревой. Законы сохранения массы, энергии и импульса являются основными и самыми общими физическими законами Вселенной [39]. Переход ламинарного течения в вихревое можно принять за импульс, а его распространение отнести к закону сохранения импульса.

Исходный ламинарный поток по причине ламинарности для себя не видим. Это - *нециклическое нечто*. Нечто, в полном смысле этого слова, находится за пределами нашего материального мира, но не потому, что мы не научились видеть его. Мы его не видим и не увидим потому, что быть видимым или не видимым – зависит в первую очередь от самого *нечто* и лишь в последнюю – от нас. Чтобы нечто стало материальным и видимым, оно должно стать цикличным. Лишь после этого (см. ниже) оно станет доступным для восприятия.

У энергии, находящейся в циклическом потоке, появляется: 1) повторяемость (бесконечность во времени), 2) отграничение (конечность в пространстве, дискретность) и 3) инерционная устойчивость (в пространстве и времени). *При этих условиях становится возможным отражение*. Взаимное отражение энергетических вихрей порождает состояние, обозначаемое человеком как материя. Так циклическая протомодель предлагает считать, как из «ничего» возникает материя (иначе, Вселенная), т.е. как из однородного безграничного и невидимого возникает неоднородное дискретное и видимое. Это – и механизм происхождения Вселенной, и новый взгляд на строение материи. Материю предлагается видеть двойной, состоящей из поглощенной энергии и формы, в которой энергия оказывается воплощенной.

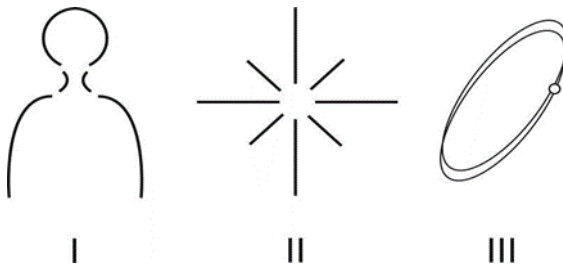


Рис. 2. Типы протомodelей

I – Божественная; II – «Большой Взрыв»; III – циклическая [52].

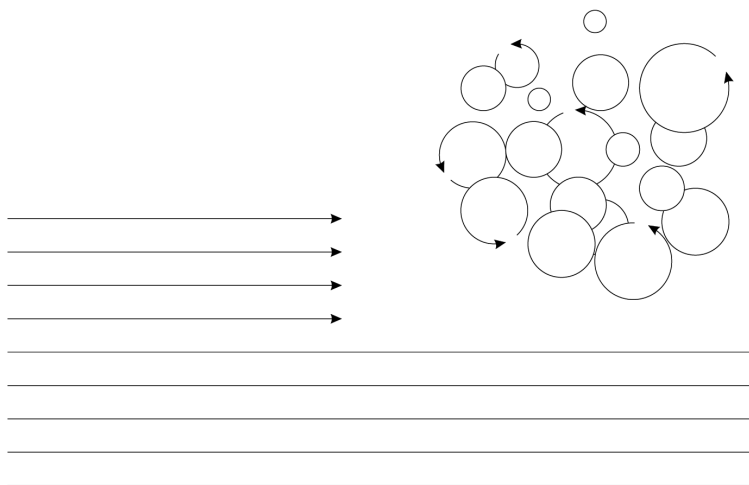


Рис. 3. Модель «Начало Материи»

Ламинарный поток проматерии превращается в вихревой. Циклические и квазициклические (спиралевидные) вихри проматерии создают материю – сущность с особыми свойствами [25].

**Материя и Космос.** В модели образования материи (Рис.3) предусмотрены две формы движения: ламинарное и вихревое циклическое. Неравновесная термодинамика рассматривает ещё одну форму – хаотическое движение. Хаос является тем абсолютным полюсом, к которому должен прийти организованный Мир, увеличивающий энтропию, из него же и возникает организованный Мир, приобретая негэнтропию [49]. В порядке логического предположения посчитали возможным объединить все три формы движения в цикл: «материя-хаос-поток» (Рис. 4). В этом цикле материя по мере нарастания энтропии превращается в хаос, а состояние хаоса в виду неустойчивости последнего преобразуется в поток. Течение потока – ламинарное. При смене ламинарного движения на вихревое поток становится материей и т. д. по кругу.

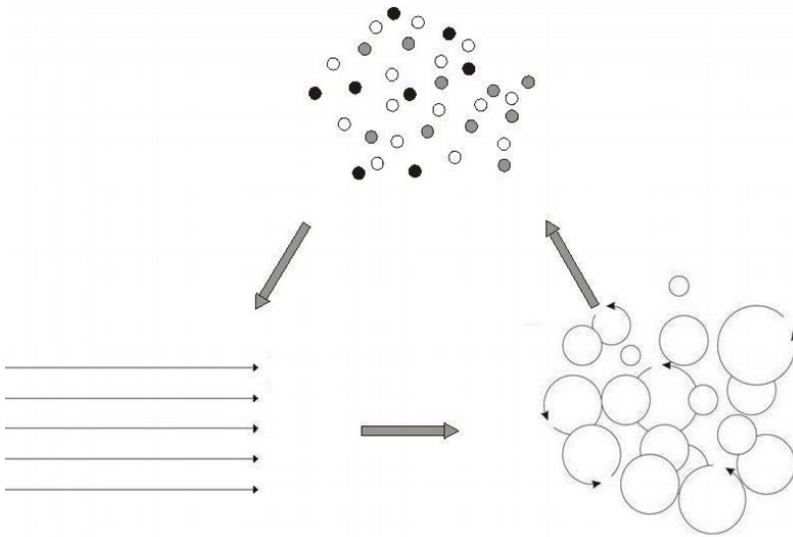


Рис. 4. Триада «поток-материя-хаос»

Ламинарный *поток*, превращаясь в вихревой образует *материю* (кружки со стрелками), которая движется к *хаосу* (множество кружков). Неустойчивый хаос способен дать *поток* и т.д. по кругу [52].

Итак: космос – это мыслимое Всё. Он бесконечен. Основой космоса мыслится энергия – способность совершать работу. Энергия порождает движение. Существуют три формы движения: 1) хаотическое, 2) ламинарное прямолинейное и 3) циклическое вихревое. Сообразно этим трём формам существуют три состояния космоса: хаос, поток и материя. В виду бесконечности космоса можно полагать, что три состояния могут существовать одновременно, т.е. в виде отдельных областей космоса. Состояния переходят одно в другое: поток – в материю, материя – в хаос, хаос – в поток и далее, образуя движение по кругу.

**Исчерпание энергии. Формы материи.** На знаменитый вопрос И. Канта: «Как возможна природа?» [11] циклическая протомодель отвечает так: *природа (материя) возникла из вихревой неоднородности протоматерии, случившейся при переходе ламинарного энергопотока в вихревой циклический. Повторяемость в цикле создает условия для взаимного отражения неоднородно-*

стей. Материя – феномен взаимоотражения неоднородностей [31, 37].

На рисунке 5 схематично представлена материя, образовавшееся в результате названного процесса. Сначала возникает косная материя (= неживое), потом живая материя и, наконец, сознание. Указанная последовательность, однако, не есть саморазвитие материи. Последующее, действительно, происходит на основе предыдущего, но главное - в том, что превращение происходит с помощью механизма, существующего за пределами материи и возникшего ещё до появления материи. Этот механизм – преобразование энергии под действием импульса. По этой причине нет постепенности превращения косного в живое или живого в сознание. Между косным, живым сознанием – четкие границы. Этими границами являются уровни энергии. Косное существует на одном уровне инкорпорированной энергии – самом высоком, живое – на другом, более низком, сознание – на третьем, наименьшем.

Косное, живое и сознание – это три эпифеномена энергетического цикла, каждый из которых существует в своем энергетическом коридоре. Косное инкорпорирует колоссальную энергию ламинарного потока проматерии, живое – энергию излучающих источников материи типа Солнца, сознание – ещё более скромный источник энергии, представляемый самой живой материей. Последовательность возникновения материи, живого и сознания, как она представлена выше, позволяет предполагать, что вся триада возникла *на иссякающем потоке энергии, образующимся в процессе преобразования ламинарного потока проматерии в вихревой.*

Процесс, в результате которого происходит образование трёх эпифеноменов энергетического квазицикла – отражение. На первом уровне взаимоотражение создает то, что называется косной материей, на втором отражение создает объекты живой природы. Живая природа – отражение косной природы. Объекты живой природы обмениваются с окружающей средой энергией, веществом и информацией. В такой форме происходит это отражение. На третьем уровне – сознание являет то, как живое отражает косное и живое. Между всеми тремя наличествует сходство в виде

основополагающего и организующего циклического вращения, однако, из-за того, что оно находится в разных энергетических интервалах, три эпифеномена по форме различны.

В философской литературе существует согласие в вопросе о единстве Вселенной, но есть разночтения о причине единства. Проблема единства косного, живого и сознания имеет простое решение в рамках циклической протомодели. С позиции модели единство – в энергоциклическости. Здесь и движение, и целеполагание, и причинность. Единство не входит в противоречие с непохожестью членов триады. Непохожесть обусловлена разными энергетическими возможностями при создании и поэтому разными способами решений.

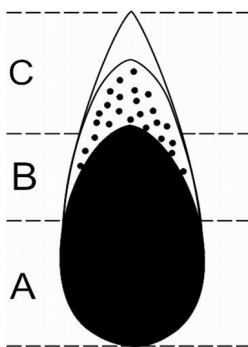


Рис.5. Три формы материи

А – только косная материя (черное); В – живая материя (кружки), включает в себя часть косной- черное); С – сознание (светлое), включает в себя часть живой материи (кружки) и часть косной материи (черное) [52].

### Креативность циклической протомодели

Основные положения модели: энергия, циклическая форма движения и исчерпание энергии демонстрируют механизм трансформации энергии в материю, тот окружающий мир, который уже давно является объектом научного изучения и документирован множеством наук. Положения модели не противоречат современной картине мира и, что особенно важно, позволяют её развивать

в самом общем (метафизическом) плане. По определению Канта: «*Метафизика – это наука, служащая для того, чтобы с помощью разума идти от познания чувственно воспринимаемого к познанию сверх чувственного*» [12, С. 180]. В данном конкретном случае кантовское *сверхчувственное* – это теория материального мира, и она, по Канту, доступна человеческому разуму. Ниже с позиции циклической протомодели рассмотрим несколько важнейших проблем живой материи.

**Эволюция.** Для объяснения возникновения трёх форм материи хорошо подходит идея исчерпания энергии, имеющейся в Космосе на момент зарождения Вселенной. В глобальном масштабе – *процесс исчерпания можно принять за главную причину эволюции Вселенной на всех уровнях*. Идея исчерпания объясняет как сам факт существования в этом мире материальных структур разной энергоёмкости, так и неизбежность снижения энергоёмкости структур по мере их образования.

В табл. 1, взятой из статьи Е.В. Евдокимова [6], приведены энергетические характеристики материальных структур разных уровней. Это те значения энергии, которые должны быть приложены для разрушения типа связи, характерного для материи того или иного уровня. Как это и можно было предположить, химическая молекулярная связь, характеризующая живую материю, на много порядков величин слабее связей ядерных, характерных для косной материи. Живая материя по сравнению с косной менее устойчива к разрушающим воздействиям. Чем эволюционно ниже уровень, тем он менее энергоёмок.

По современным научным данным формы материи, действительно, возникли последовательно: косная – 15 млрд. лет назад, живая – 4.5-3.5 млн. лет назад и сознание (появление речи и языка у Homo sapiens) – 123 тыс. лет назад [3]. Таблица 1 наглядно демонстрирует падение энергоёмкости в процессе эволюции.

Так энергия связи в нуклонах (косная материя), равная  $0.3 \times 10^9$  электроно-вольт, падает до 0.2 электроно-вольт в макромолекулах, составляющих основу живого. Характеризуя данные в таблице, Е.В. Евдокимов пишет: «Простой анализ данных, приведенных в таблице, позволяет увидеть два общих свойства у всех уровней организации материи в нашей Вселен-

ной. Первое заключается в том, что все три параметра от уровня к уровню однонаправленно меняются скачком на порядки величин, иногда на три-шесть порядков, т.е. масштабы систем от уровня к уровню на порядки меняются... Второе свойство – направленность изменений величин параметров. Энергия связи резко уменьшается, вплоть до того, что становится незначимой на уровнях живых систем... Никакая известная теория их («этих свойств» – прим. автора) не предсказывает, и нельзя было ожидать, что они будут обнаружены, а ведь речь идёт о фундаментальных явлениях» [6, С.79-80].

Таблица 1

**Иерархические уровни организации вещества  
(из Евдокимов, 2003) [6]**

Уровень организации	Энергия связи, эВ*	Характерный размер, м**	Характерное время, с***
Кварки и лептоны (электроны)	-	$10^{-18}$	-
Нуклоны, системы из кварков	$0,3 \times 10^9$	$10^{-15}$	-
Ядра элементов, системы из нуклонов	$7 \times 10^6$	$10^{-14}$	$0,5 \times 10^{-23}$
Атомы, системы из ядер и электронов	30	$10^{-10}$	$10^{-16}$
Молекулы, системы из атомов	3	$10^{-9}$	$10^{-10}$
Макромолекулы, системы из малых молекул	0,2	$10^{-8}$	$10^{-3}$
Клетки прокариотов (органойды), системы из макромолекул	-	$10^{-6}$	$10^3$
Клетки эукариотов, системы из прокариотов (органойдов)	-	$10^{-5}$	$3 \times 10^4$
Многоклеточные организмы, системы из клеток	-	1 0,001 – 10	$3 \times 10^7$
Семьи, стаи, популяции, системы из организмов	-	$10^{-3}$ 0,1- $10^5$	$3 \times 10^8$ - $10^9$
Биоценозы (экосистемы), системы из популяций	-	$10^4$	$10^{10}$
Биосфера, система из биоценозов	-	$10^7$	$10^{13}$

Примечание: \* – энергия, разрушающая систему (электрон-вольт);

\*\* – занимаемое системой пространство (метры);

\*\*\* – время типичных изменений в системе (секунды).

Сознание в настоящее время трудно охарактеризовать с энергетической стороны. «При множестве попыток, пока не удалось разложить интеллект (русск. – разум; греч. – νοο; лат. – intellectus) на общепризнанные элементы, определить их размеры и параметрические взаимоотношения» – пишет А.Л.

Ерёмин [7]. Автор сообщает о величине энергии в  $5 \times 10^{-15}$  Дж/мм на проведение нервного импульса. Эта величина ещё более низкая, чем в указанные в табл. 1.

В чём причина этой закономерности? С позиции циклической протомодели объяснение – такое. Материя (Вселенная) образуется из энергии ограниченной области Космоса; объём энергии на старте – конечная величина. В процессе образования Вселенной идет исчерпание первоначального запаса энергии. Вновь образующиеся циклы обязаны быть менее энергоёмкими.

Рис. 6 иллюстрирует образование Вселенной путём исчерпания стартового объёма энергии. Квадрат изображает объём энергии, подлежащий конверсии. Круги изображают энергию цикла. Сначала возникают циклы с большой энергоёмкостью. Они заполняют всё поле, но остаётся энергия, которая не может быть ими освоена. Если процесс циклообразования не привязан к конкретному объёму энергии в цикле, циклообразование может быть продолжено за счёт менее энергоёмких циклов (это более мелкие кружки серого цвета). А далее за счёт ещё менее энергоёмких (тёмные кружки).

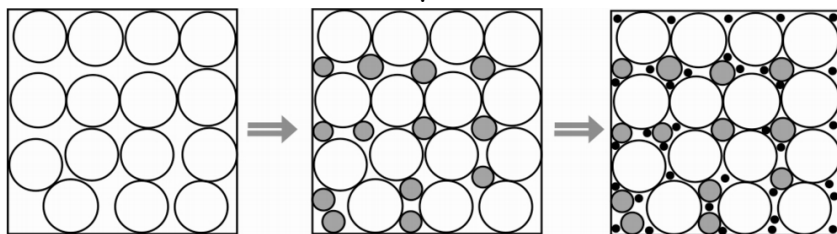


Рис. 6. Образование трёх форм материи в процессе конверсии первоначального объема энергии

Первоначальный объём энергии (квадрат) последовательно заполняется энергетическими объектами высокой энергоёмкости (большие белые круги), средней энергоёмкости (серые круги) и низкой энергоёмкости (маленькие чёрные кружки). Первый квадрат характеризует Вселенную, состоящую только из косной материи, второй – из косной и живой материи, третий – из косной материи, живой материи и сознания [34, 38].

Представленное выше метафизическое толкование эволюции означает, что эволюция живых организмов происходит по общим принципам материи. В этом смысле оно согласуется с идеями номогенеза и ортогенеза, высказывавшимися неоднократно [2, 16, 71]. Оно согласуется с последними экспериментальными данными, показывающими, что основой эволюционного преобразования живого является реализация возможностей, заложенных в генетическом аппарате ДНК, находящемся в клетке. Так в недавно предложенной т.н. *регенерационной модели видообразования* активность онтогенов в клетках зародышевого пути, зиготический отбор, изоляция - столь важные для хода эволюционного процесса, являются составными частями самого существования живого организма (редактирование программы развития, объединение геномов, создание единой программы развития и т.д.) [59].

Истолкование эволюции на основе циклической протомодели противоречит популярной дарвиновской концепции эволюции. Ч. Дарвин рассматривал видообразование как «неизбежный итог соревнования на приспособленность» [18, 66]. В недавно предложенной модели видообразования [59] образование нового вида происходит в результате восстановления рабочего состояния генетической системы, нарушенного появлением мутации в онтогене. Видообразование, а в конечном счете, и вся структура живой материи, состоящая из отдельных видов, обязана онтогенам и отбору на уровне зигот [59].

Что ценно, в рамках предлагаемого метафизического концепта эволюции есть возможность согласовать ортогенез с дарвинизмом. Ранее концепции постоянно рассматривались как антиподы [16, 71]. Роль в эволюции менделевских генов и роль дарвиновского отбора на приспособленность по этим генам, не отвергается полностью. Дарвиновский отбор, хотя и не является ведущим фактором в видообразовании, необходим для гармонизации возникающего вида с окружающей средой [43, 44, 59]. В рамках этого (диалектического) решения становится понятным отличие картин эволюции у многоклеточных и одноклеточных организмов [8, 9].

**Сущность и определение жизни.** Общепризнанного определения жизни до сего времени не существует. В попытке подойти к решению проблемы В.Н. Компаниченко [14, 70] на основе сопо-

ставления и обобщения 230 свойств биологических систем, выделенных 73 компетентными учеными мирового уровня, сформулировал 31 фундаментальное свойство жизни. Из них 19 отнесены к уникальным, а 12 - к не уникальным фундаментальным свойствам. Ключевыми среди уникальных фундаментальных свойств являются: 1) способность концентрировать свободную энергию и информацию; 2) способность к усиленному реагированию на внешние воздействия; 3) целесообразное поведение и 4) регулярное самообновление. Среди 12 не уникальных фундаментальных свойств живого называются цикличность и термодинамическая неравновесность [15, 17, 20]. Из названных свойств для определения жизни авторы выбирают разные свойства. Определений жизни, таким образом, оказывается много, а это означает, что цель не достигнута [37].

Циклическая протомодель [37] объясняет возникновение живого и его специфику так. Процесс образования материи во Вселенной подходит к моменту, когда из-за исчерпания первоначального запаса энергии могут возникать только низкоэнергетические циклы. Из-за низкого уровня аккумулированной энергии эти циклы легко разрушаются. После периода деградации цикла (старения), наступает его рассеивание (смерть = переход из живого состояния в неживое) и гибель – распад структур, характеризующих живой организм). Распад цикла под названием «жизнь» преодолевается возобновлением. Возобновление позволяет продолжать «быть» обреченному на «небытие» [37. С.124]. Всё, что называется жизнью, представляет собой сочетание замедленного распада структур с процессом запрограммированного возобновления. Возобновление проходит на уровне молекул (ДНК, белков, жиров и углеводов), на уровне клеток (иммунные, стволовые клетки), тканей (регенерация), всего живого организма (родитель-потомок), живых сообществ (сукцессии). *Сущность жизни, таким образом - существование путём возобновления* [37].

В многообразии определений отличительных свойств жизни, приведенных Компаниченко [14, 70], возобновление (омоложение) присутствует, но не в качестве существа жизни, а в качестве её свойства. Возобновление в качестве принципиального отличия живого от неживого выпало из рассмотрения исследователей по-

тому, что в обиходе оно постоянно заменяется более простым понятием *рождения*. Понятие рождения (= появления) применимо и к живому, и к неживому. Раз так, из претендентов на определение живого оно выбывает.

Возобновление случается и у неживого, но это – лишь эпизод в истории его существования, (появление на свет той ли иной определенной формы неживого). У живого возобновление происходит бесчисленное число раз. Со временем оно приобретает форму развитого онтогенеза. У неживых форм онтогенеза нет. У живого возобновление происходит с помощью *генетической системы*. У неживого *генетическая система* тоже отсутствует. С возобновлением живого связано появление в мире новых реалий, таких как *информация, регуляция и питание*.

**Феномен информации.** Принцип достижения бессмертия путём возобновления, найденный природой, удивляет. Не менее удивителен и механизм исполнения принципа. Для возобновления живого из архетипа энергоцикла извлечен *феномен информации*.

Согласно циклической протомодели, материя возникает благодаря энергетическим циклам. *«Информация – это путь движения энергии, описание формы, в которой она материализовалась как действующее начало»* [9], своеобразный «след», который оставляет энергия в процессе образования материального объекта. Каждый материальный объект обладает своим индивидуальным следом. В объектах косной материи след неотделим от самого объекта. Он является как-бы «иммобилизованной информацией». Однако иммобилизация - не обязательное состояние. Информацию можно отделить и перенести на носитель другого энергетического уровня. Информация, переносимая с одного носителя на другой, выглядит как рисунок-шаблон, по которому можно направить энергию самых разных уровней.

Возможность извлечь информацию из материального объекта или процесса, записать её на низкоэнергетичном носителе, удобном для хранения и воспроизведения, делает информацию содержанием ещё одной формы материи - сознания.

Согласно циклической протомодели, иммобилизованная информация существует с первых моментов становления Вселен-

ной. Она находится в составе косной материи. Информация в современном значении этого слова появляется в момент возникновения живой формы материи. В живой материи происходит актуализация, казалось бы, совершенно ни к чему не пригодного «следа движения энергии». На основе одного энергетического рисунка становится возможным создание двух материальных объектов: информационной программы объекта (в виде ДНК или РНК) и самого объекта в виде живого организма.

С появлением информационной программы живое начинает существовать как *организм*. Появляется индивидуальное развитие (онтогенез) и эволюция (филогенез). Организма в общепринятом смысле этого слова до появления живого не существовало. В неживой природе есть образования, похожие на организмы (например, камни, горы, моря, планеты), но организмами они не являются. К каждому из них можно прибавить или убавить той материи, из которой они состоят. От этого их суть не меняется. В живой материи образования становятся системами с «раз и навсегда» установленным строением, функцией, пропорциями и последовательностью развития.

Существенный вопрос: если живой организм «изнашивается», стареет и в конечном счёте гибнет, как удаётся избежать износа генетических матриц в процессе возобновления. Как удаётся так называемой *зародышевой плазме* оставаться вечно молодой? В виде первого предположения укажем на возможность особой энергетики матричного процесса, являющегося основой возобновления. Из работы Ингланда [69] следует, что матричный процесс на РНК обладает очень низкой энтропией. Исследование этого вопроса заслуживает специального рассмотрения.

**Феномен регуляции.** Благодаря возобновлению в живом «преодолевается» процесс распада энергоцикла, но это преодоление своеобразное. Сохраненной оказывается жизнь как форма материи, но частицы жизни – живые организмы гибнут. И тут мир живого демонстрирует способ, если не предотвратить, то хотя бы задержать процесс распада живого организма. Время жизни организма продлевается за счет механизм под названием «регуляция».

Сравнивая косную материю с живой, нельзя не обратить внимание на разницу в протекании циклических процессов в живых

и неживых объектах. В неживом объекте процессы, начавшись, продолжают неопределенно долго, как принято говорить, по инерции. В живом объекте процессы прерываются, *они регулируются: включаются, работают, а затем выключаются*. Время нахождения той или иной структуры живого в состоянии активной работы ограничено. Активность составляет иногда всего несколько часов в жизни продолжительностью в годы. *В режиме дозированной активности срок службы структуры увеличивается*.

Можно привести несчетное число примеров из реальной жизни, которые подтверждают, что продолжительность жизни структуры зависит от режима

функциональной загрузки. Так, смена клеток эпителия, эритроцитов и т.п. обусловлена снижением их функции в результате непрерывной работы. Замена клеток их молодыми копиями – радикальный способ увеличения продолжительности жизни структуры. Регуляторная система поступает по-другому – она не меняет клетки, но *увеличивает срок их жизни, выключая их (или отдельных процессов в них) из активной работы, иначе, создавая режим покоя*.

Появление регуляторного механизма, увеличивающего срок жизни – одновременно шаг к увеличению сложности живой структуры. Ведь теперь одно и то же количество исходной энергии может быть использовано для образования большего количества структур и большего количества функций. Возникает тенденция к разрастанию регуляторной системы и увеличению сложности организма. Сложные организмы благодаря регуляции получают выгоду в виде увеличения срока жизни. Нарастание сложности живых организмов в процессе исторического времени – общепризнанный факт. Нарастание сложности характеризует эволюцию многоклеточных организмов. Увеличивается сложность индивидуальной программы развития, сложность строения и функции живого организма [59]. Можно видеть, что *циклическая протомодель демонстрирует свою способность дать объяснение нарастанию сложности живых организмов в процессе исторического времени*.

**Феномен питания.** Высоко энергетичные структуры космической материи, единожды возникнув, существуют без признаков разрушения, по инерции. У них нет необходимости в притоке энергии

извне. Структуры живой материи существуют, возобновляясь. Возобновление требует энергии. Она поступает от ранее возникшей косной материи в виде «пищи». Пищей являются и кванты солнечной энергии, и химические (органические и неорганические) соединения. Процесс называют «питанием» и «обменом энергией и веществом».

Циклика энергии живой материи более слаба и уязвима, чем циклика косной. Возобновление живой материи идёт рука об руку с разрушением живого. Возникшие индивидуумы в обязательном порядке умирают. Уровень энергии, суммарно аккумулированной в живом веществе, колеблется в зависимости от числа рожденных и умерших.

Сброс аккумулированной энергии живого из-за индивидуального умирания не остаётся незамеченным природой. Она вырабатывает механизм минимизации сброса. Этот механизм – *пищевые цепи*. Пищевая цепь замедляет падение суммарной энергии живого до уровня энергии его косного компонента. Расчлененный или насильственно лишенный функции живой организм поглощается (становится пищей) для другого организма, следующего в пищевой цепи. Так утилизируется (сохраняется) часть энергии живого организма, прекратившего существование.

На утилизации энергии живого в пищевых цепях построена иерархия живого: растения, травоядные животные, плотоядные животные (хищники), всеядные животные, паразиты. Так феномен возобновления «тянет за собой» новую группу производных феноменов: (1) окружающая среда (2) энергопотребление (3) питание и пищевые цепи (4) дифференциация живого по способу усвоения энергии из внешней среды (5) хищничество (6) паразитизм.

Обычно в акте питания видят необычный по форме (как говорят: «специфичный для живой материи») способ получения энергии. В свете циклической протомодели смысл уничтожения одного живого другим живым не более, чем способ аккумуляции более высокого уровня энергии в циркулирующем состоянии. С помощью пищевых цепей живой материи, характеризующейся быстро идущим износом, удаётся достичь более высокого уровня энергии в состоянии стабильного круговращения. Так в контексте циклической протомодели «всеобщее

поедание живого живым, царящее в природе» раскрывает своё рациональное значение.

Подведём теперь итоги рассмотрения процесса образования живой материи с точки зрения циклической протомодели:

1. Живая материя возникла в порядке ответа на «вызов» косной материи - продолжить конверсию в условиях сниженного уровня энергии;

2. Существование живого низкоэнергетичного циклического объекта сопровождается процессом т.н. старения и заканчивается смертью;

3. Возникшая новая форма материи, называемая нами живой, явления старения и смерти делает индивидуальными; на уровне формы материи они преодолеваются возобновлением живых организмов;

4. Жизнь как космическое явление - неограниченно долгое существование материи путем возобновления. Она составлена из индивидуальных жизней, каждая из которых включает рождение, возобновление (оставление потомства), старение и смерть;

5. Живая материя, состоящая из живых организмов, обладает свойствами, присущими всем формам материи, а также специфическими свойствами, обусловленными возобновлением;

6. Живая материя не полностью разрешает вызов, брошенный ей косной материей. Живые организмы, обладающие сознанием, индивидуальную смерть рассматривают трагически;

7. Живая материя, возникнув, бросает свой собственный вызов: для возобновления живого требуется долговременный и надежный поставщик энергии. Поиск такого источника является крайне актуальным для живого. Вызов адресуется следующей форме материи – сознанию;

8. Понятие «возобновление», положенное в основу представления о существовании живой материи, согласует циклическую протомодель с важнейшими феноменами живой материи: организмом, индивидуальным развитием, рождением, старением, смертью, информацией, генетической программой, наследственностью, питанием, возобновлением частей живого организма в процессе индивидуальной жизни, внешней средой, хищничеством, паразитизмом и др.

Из перечисленных пунктов видно, что циклическая протомодель раскрывает живое как систему с множеством логически оправданных и понятных взаимоотношений. Этот факт позволяет считать циклическую протомодель полезным инструментом для исследования живой материи, да и материи в целом.

### Заключение

Непременным условием созидательного процесса, согласно циклической протомодели, является наличие: (1) энергии, (2) движения, (3) циклической формы движения. Циклическая форма обеспечивает бесконечность во времени, конечность в пространстве и поступательный характер процесса. Поступательный характер задается автоматически: состоявшийся шаг энергозатратного процесса неотвратимо меняет стартовые условия следующего шага.

Модель является метафизической, позволяющей, согласно И. Канту, «с помощью разума идти от познания чувственно воспринимаемого к познанию сверх чувственного» [12 С. 180]. Модель относится к *тектологии* - науке об общих законах Вселенной [5]. Проведенное в статье рассмотрение модели показывает её способность систематизировать процессы в мире живого. Можно ожидать поэтому, что она станет площадкой для построения здания метафизики живой материи. В смысле развития общего метафизического знания биология повторяет путь таких продвинутых наук как физика и химия.

Метафизическая модель при всех известных недостатках моделей этого плана обладает достоинством не ограничивать исследовательский взгляд на проблему материальным аспектом, в котором идут эксперименты. Так в поле зрения современной биологии живой организм не более как продукт реализации генов и объект, взаимодействующий с окружающей средой. *Протомодель указывает на существование ещё одного аспекта живого - живого как этапа в развитии Вселенной.* В контексте циклической протомодели живое это – энергетический цикл, исполняемый клеткой, содержащей полинуклеотид. Появлением жизни можно считать момент, когда этот цикл стал стабильно воспроизводиться (возобновляться). На переднем плане циклической протомодели – энергия материи и Вселенной в целом.

Для метафизики Вселенной, оперирующей в основном данными физики и химии, раздел метафизики, оперирующий биологической информацией, должен оказаться полезным. В современной литературе на основе схожести объектов живой, неживой материи и сознания часто говорится о единстве Вселенной. Циклическая протомодель показывает, что основой сходства является – единый источник происхождения - энергия и принципы, по которым материя возникает из энергии. Ввиду исчерпания первоначального запаса энергии формы материи меняются. Главные из них: неживая материя, живая материя и сознание. Особенности живой формы материи, вскрытые на биологическом материале, могут присутствовать и в остальных двух формах материи, но в скрытом виде.

### Благодарности

Исследование поддержано Министерством Науки и Высшего Образования Российской Федерации (проект No. FWNR-2022-0015 Института цитологии и генетики СО РАН). Автор выражает благодарность О.В. Трапезову за обсуждение работы и воодушевляющую поддержку метафизической стороны исследования живого. Автор благодарен А.А. Федорову за помощь в приготовлении рисунков.

### Литература

1. Белоусов Л.И. Морфомеханический аспект эпигенеза // Генетика. 2006. №42. С. 1165-1169. <https://doi.org/10.1134/S1022795406090031>.
2. Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Пгд: Госиздат, 1922.
3. Гринченко С.Н. Метаэволюция (систем неживой, живой и социально- технологической природы). Москва: ИПИРАН. 2007.
4. Драгавцева Н.А. Числа, по которым построен мир. Ключи к небу. С.- Петербург: «Панда». 2011.
5. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. Новосибирск: ЮКЭА, 1997.
6. Евдокимов Е.В. Эволюция по Спенсеру: развитие иерархии в организации материи путём поэтапной интеграции и последующей дифференциации // Философия науки. № 4(19). 2003. С.64-83.

7. *Еремин А.Л.* Квант интеллектуальной энергии / Тезисы докладов Международного форума по нанотехнологиям – Москва: Rusnanotech. 2008. <http://a-eremin.ru/rus/works/show/?itemid=149>.

8. *Заварзин Г.А.* Составляет ли эволюция смысл биологии? // Вестник РАН. 2006. № 6. С.522-543.

9. *Заварзин Г.А.* Ариаднина нить или паутина арахны? // Вестник РАН. 2007. № 6. С.517 -519.

10. *Зотин А.И., Зотин А.А.* Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции: термодинамические и экспериментальные основы. Москва: Наука, 1999.

11. *Кант И.* Прологомены ко всякой будущей метафизике, могущей появиться как наука. Соч. в 6 томах. Москва: Мысль, 1965. Т. 4 (1). С. 67–310;

12. *Кант И.* О вопросе, предложенном на премию Королевской Берлинской Академии Наук в 1791 году: какие действительные успехи сделала метафизика в Германии со времени Лейбница и Вольфа. Соч. в 6 томах. Москва: Мысль, 1965 г. Т. 6. С.177–259.

13. *Кастлер Г.* Возникновение биологической организации. Москва: Мир, 1967.

14. *Компаниченко В.Н.* Фундаментальные свойства биологических систем и их формирование в процессе зарождения биосферы/ Материалы конференции «Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле», п. Листвянка Иркутской области. 2008. С. 1-10.

15. *Николис Г., Пригожин И.* Самоорганизация в неравновесных системах: от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. Москва: Мир, 1979.

16. *Попов И.Ю.* Ортогенез против дарвинизма. Историко–научный анализ концепций направленной эволюции. СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2005.

17. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Москва: Прогресс, 1986.

18. *Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В.* Краткий очерк теории эволюции. Москва: Наука, 1969.

19. *Трапезов О.В.* Эволюционирующие системы левосторонне-асимметричны? // Философия науки. 1996. №2. С.

20. *Хакен Г.* Синергетика. Москва: Мир, 1980.

21. *Чадов Б.Ф.* Мутации, способные инициировать видообразование. / Эволюционная биология. Под ред. В.Н. Стегния. Томск: Томский государственный университет, Т.1, 2001. 138-162. [http://www.evolbiol.ru/large\\_files/chadov2001.pdf](http://www.evolbiol.ru/large_files/chadov2001.pdf).

22. Чадов Б.Ф. Признаки внутривидового сходства и особенности менделевского подхода к изучению наследственности. *Философия науки* // 2005. № 3. С. 94-114.

23. Чадов Б.Ф. Онтогены у *Drosophila melanogaster*: генетические особенности и роль в онто- и филогенезе / Современные проблемы генетики, радиобиологии, радиоэкологии и эволюции. Под ред. В.Л. Корогодиной, А.А. Чиньи, М. Дуранте; Дубна: ОИЯИ, 2007. Т.1. С. 80-91.

24. Чадов Б.Ф. Квазицикл «ген-проген» – имманентное свойство живого // *Философия науки*, 2007, № 1, С.129-156. [http://www.evolbiol.ru/large\\_files/chadov2007.pdf](http://www.evolbiol.ru/large_files/chadov2007.pdf).

25. Чадов Б.Ф. Цикличность живого и сущего // *Философия науки*, 2008, №2. С.134-161. [http://www.evolbiol.ru/large\\_files/chadov2008.pdf](http://www.evolbiol.ru/large_files/chadov2008.pdf).

26. Чадов Б.Ф. Квазицикл «Ген – проген» - имманентное свойство живой системы / Фактори експериментальної еволюції організмів, Т.4, Київ: Логос, 2008. С.45-49.

27. Чадов Б.Ф. Энергетическое предназначение живого и генетическая система / Материалы международной конференции «Хромосома 2009» (Новосибирск, август 31- сентябрь 6 2009). Новосибирск: Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. 2009. С. 22-23.

28. Чадов Б.Ф. Циклическое движение как способ генерации материального / Наука. Философия. Общество. Материалы V Российского философского конгресса 25-28 августа 2009. Том 1 - Новосибирск: Параллель, 2009. С. 300.

29. Чадов Б.Ф. Циклические энергетические потоки и их проявление: материя, живое и сознание / Первый Международный семинар по Биокосмологии 22-25 июля, 2010, Великий Новгород. Сборник тезисов. Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. С.75-77. <http://www.biocosmology.ru/>.

30. Чадов Б.Ф. Генетическая система и мировой энергетический процессинг / «Проблемы экологии. Чтения памяти профессора М.М. Кожова». Тезисы докладов Международной научной конференции и Международной школы для молодых ученых (Иркутск, 20-25 сентября 2010 г.). Иркутск. Издательство Иркутского Государственного Университета, 2010. С.264.

31. Чадов Б.Ф. На пути к «естественной» философии // *Биокосмология (Biocosmology) - neo-Aristotelism*, 2011, No 2/3, P. 221-273. <http://www.biocosmology.ru/>.

32. Чадов Б.Ф. Цикл и категории материалистической биокосмологии // *Biocosmology - neo-Aristotelism*, 2012, No 1-2, P. 51-83. <http://www.biocosmology.ru/>.

33. Чадов Б.Ф. Циклическая модель образования материи и феномен сознания // *Biocosmology- neo-Aristotelism*, 2012, No 4, P. 376 - 397. <http://www.biocosmology.ru/>.

34. Чадов Б.Ф. Циклическая протомодель и феномен эволюции // *Biocosmology- neo-Aristotelism*, 2013, No1, С.120-146.

35. Чадов Б.Ф. Циклическая модель образования материи и её актуальные Приложения / Материалы Международного симпозиума «Мегаистория и глобальная эволюция». Биосфера 2013. Т.5, №3. Приложение. С.16.

36. Чадов Б.Ф. Циклическая протомодель о физических основах морали и нравственности // *Эко-потенциал*. 2014. №1. С. 198-220. DOI: 10.13140/RG.2.1.2468.0728

37. Чадов Б.Ф. Формы материи в свете циклической протомодели // *Эко-потенциал* 2014, №3. С.119-143.

38. Чадов Б.Ф. Эволюция в свете циклической протомодели / Современные проблемы эволюции и экологии. Сборник материалов международной конференции. Ульяновск: УлГПУ, 2014. С. 56-64.

39. Чадов Б.Ф. Циклическая протомодель и феномен эволюции / Эволюция: Мегаистория и глобальная эволюция. Материалы симпозиума. Отв. ред. Л.Е. Гринин, А.В. Коротаев. Волгоград: Учитель, 2015. С.33-57.

40. Чадов Б.Ф. О причине системности Вселенной и её частей // *Эко-потенциал* 2015, №2. С. 124-146.

41. Чадов Б.Ф. Современная метафизика и циклическая протомодель // *Эко-потенциал* 2015, №4. С. 53-73.

42. Чадов Б.Ф., Н.Б. Фёдорова. Элементарное событие онтогенеза // Докл. РАН. 2003. No 3. С. 408 – 412.

43. Чадов Б.Ф., Н.Б. Федорова. Зиготический отбор у *Drosophila melanogaster* и новая редакция дарвиновской концепции видообразования / Эволюция жизни на Земле: отв. ред. В.М. Подобина. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. 49-51.

44. Чадов Б.Ф., Чадова Е.В., Федорова Н.Б. Ортогенез и дарвинизм: перспектива синтеза в свете данных по условным мутациям. В: Современные проблемы эволюции и экологии. - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. С. 133-142.

45. Чадов Б. Ф., Чадова Е.В., Копыл С.А., Федорова Н.Б. Новый класс мутаций у *Drosophila melanogaster* // Доклады РАН. 2000. N5. С.714-717.

46. Чадов Б.Ф., Чадова Е.В., Копыл С.А., Артемова Е.В., Хоцкина Е.А., Фёдорова Н.Б. От генетики внутривидовых отличий к генетике внутривидового сходства // *Генетика*. 2004. N 9. С. 1157-1172.

47. Чадов Б.Ф., Федорова Н.Б., Чадова Е.В., Хоцкина Е.А., Мошкин М.П., Петровский Д.В. Изменение энергетического статуса дрозофилы в результате генетической мутации // Генетика. 2010. №9. С.1196-1201.

48. Эйген М, Шустер П. Гиперцикл, принципы самоорганизации макромолекул. Москва: Мир, 1982.

49. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. Москва: Мир, 1987.

50. Chadov B.F. Mutations in the regulatory genes in *Drosophila melanogaster* / Proc. Intern. Conf. Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia, 2000, Novosibirsk: IC@G/ P. 16–18.

51. Chadov B.F. The <Gene-Progene> quasicycle and evolution / Abstracts II Intern.conf. <Biosphere origin and evolution>. 2007. Loutraki, Greece. P. 201-202. DOI: 10.13140/RG.2.1.1878.2489

52. Chadov B.F. The Biocosmology Categories // Biocosmology- neo-Aristotelism, 2012, No 3, P. 256-266. <http://www.biocosmology.ru/>.

53. Chadov B.F. Consciousness in the light of cyclical model of matter: mechanism and evolution. Biocosmology and the Individual Development / Proceedings of the 4th International Seminar on Biocosmology & The 3rd International Conference on Comparative Studies of Mind. 2012, Seoul: Chung-Ang University. P. 7-9.

54. Chadov B.F. Cyclic protomodel and biocosmology / Round Table: Biocosmology – neo-Aristotelism. Organizer: Yoo Kwon Jong, Korea. The 23rd World Congress of Philosophy. Athens, Greece. 2013.

55. Chadov B.F., Fedorova N.B. New Class of Genes in *D. melanogaster* // Japan J Res. 2023. №6). P.1-8.

56. Chadov B.F., Fedorova N.B. Ontogenes and Their Role in Cellular Construction // Advances in Bioscience and Biotechnology. 2023. N. 14. P. 49-73.

57. Chadov B.F., Fedorova N.B. Ontogenes and of Individual Developmental Program in *D. melanogaster*/ Advanced Research in Biological Science. 2023. Vol. 6, Chapter 2. 8-39.

58. Chadov B.F., Fedorova N.B. Mutation in Ontogene and Emergence of Secondary Chromosome Damages in *Drosophila* Germline Cells // *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 2023, N14, P. 379-398. <https://doi.org/10.4236/abb.2023.149025>

59. Chadov B.F., Fedorova N.B. Ontogenes in *Drosophila Melanogaster* and a Model of Speciation // *Journal of Evolutionary Science*. 2024. N 3. P. 35-58. <https://doi.org/10.14302/issn.2689-4602.jes-24-4956>.

60. Chadov B.F., Fedorova N.B. Ontogenes and Their Role in Morphogenesis / *Innovations in Biological Science* (2024 in press).

61. Chadov B.F., Fedorova N.B., Chadova E.V., Khotskina E.A. Conditional mutations in *Drosophila* // *J Life Sci*. 2011; N5. P. 224-240.

62. *Chadov B.F., Fedorova N.B., Chadova E.V.* Conditional mutations in *Drosophila melanogaster*: On the occasion of the 150th anniversary of G. Mendel's report in Brünn // *Mutat Res Rev Mutat Res*. 2015. N 765. P. 40-55.

63. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* The Genetics of Conditional Mutations and Individual Developmental Programs in *D. melanogaster* // *SCIOL Genet Sci*. 2017. N1. P. 3-21. [https://sciol.org/articles/genetic-science/fulltext.php?aid=sgs-1-002\\_](https://sciol.org/articles/genetic-science/fulltext.php?aid=sgs-1-002_)

64. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* Conditional Mutations in *Drosophila*: Concept of Genes That Control Individual Development // *Advances in Bioscience and Biotechnology*. 2018. N 9. P. 243-272.

65. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* Ontogenes and the Problem of Speciation // *Journal of Evolutionary Science*. 2019. N1. P. 33-47. DOI: 10.14302/issn.2689-4602.jes-18-2431.

66. *Darwin Ch.* On the Origin of Species by Means of Natural Selection. Penguin Classics. 2019.

67. *Fedorova N.B., Chadova E.V., Chadov B.F.* Genes and Ontogenes in *Drosophila*: The Role of RNA Forms // *Transcriptomics*. 2016. N4. P. 137. DOI: 10.4172/2329-8936.1000137

68. *Fedorova N.B., Chadova E.V., Chadov B.F.* Genes and ontogenes in *Drosophila*: The role of RNA forms / *Innovations in Biological Science* (2024, in press)

69. *England J.L.* Statistical self-physics of replication // *J. Chem. Phys*. 2013. Vol. 139 (<http://link.aip.org/link/doi/10.1063/1.4818538?ver=pdfcov>).

70. *Kompanichenko V.N.* Systemic approach to the origin of life // *Frontier Perspectives*. 2004. Vol.13. P. 22-40.

71. *Popov I. Ju.* Orthogenesis versus Darwinism. Springer Verlag. 2018.

## References

1. *Belousov L.I.* Morfomekhanicheskij aspekt epigeneza // *Genetika*. 2006. №42. S. 1165-1169.

2. *Berg L.S.* Nomogenez, ili evolyuciya na osnove zakonomernostej. Pgd: Gosizdat, 1922.

3. *Grinchenko S.N.* Metaevolyuciya (sistem nezhivoj, zhivoj i social'no-tekhnologicheskoy prirody). Moskva: IPIRAN. 2007.

4. *Dragavceva N.A.* Chisla, po kotorym postroen mir. Klyuchi k nebu. S.- Peterburg: «Panda». 2011.

5. *Dubnishcheva T.YA.* Konceptii sovremennogo estestvoznaniya. Novosibirsk: YUKEA, 1997.

6. *Evdokimov E.V.* Evolyuciya po Spenseru: razvitie ierarhii v organizacii materii putyom poctapnoj integracii i posleduyushchej differenciacii // *Filosofiya nauki.* № 4(19). 2003. S.64-83.

7. *Eremín A.L.* Kvant intellektual'noj energii / Tezisy dokladov Mezhdunarodnogo foruma po nanotekhnologiyam – Moskva: Rusnanotech. 2008.

8. *Zavarzin G.A.* Sostavlyayet li evolyuciya smysl biologii? // *Vestnik RAN.* 2006. № 6. S.522-543.

9. *Zavarzin G.A.* Ariadnina nit' ili pautina arahny? // *Vestnik RAN.* 2007. № 6. S.517 -519.

10. *Zotin A.I., Zotin A.A.* Napravlenie, skorost' i mekhanizmy progressivnoj evolyucii: termodinamicheskie i eksperimental'nye osnovy. Moskva: Nauka, 1999.

11. *Kant I.* Prolegomeny ko vsyakoy budushchej metafizike, mogushchej poyavit'sya kak nauka. Soch. v 6 tomah. Moskva: Mysl', 1965. T. 4 (1). S. 67–310;

12. *Kant I.* O voprose, predlozhenom na premiyu Korolevskoj Berlinskoy Akademii Nauk v 1791 godu: kakie dejstvitel'nye uspekhi sdelala metafizika v Germanii so vremeni Lejbnica i Vol'fa. Soch. v 6 tomah. Moskva: Mysl', 1965 g. T. 6. S.177–259.

13. *Kastler G.* Vozniknovenie biologicheskoy organizacii. Moskva: Mir, 1967.

14. *Kompanichenko V.N.* Fundamental'nye svoystva biologicheskikh sistem i ih formirovanie v processe zarozhdeniya biosfery/ Materialy konferencii «Razvitie zhizni v processe abioticheskikh izmenenij na Zemle», p. Listvyanka Irkutskoj oblasti. 2008. C. 1-10.

15. *Nikolis G., Prigozhin I.* Samoorganizaciya v neravnovesnyh sistemah: ot dissipativnyh struktur k uporyadochennosti cherez fluktuacii. Moskva: Mir, 1979.

16. *Popov I.YU.* Ortogenez protiv darvinizma. Istoriko–nauchnyj analiz koncepcij napravlennoj evolyucii. SPb.: Izd-vo S.- Peterb. un-ta, 2005.

17. *Prigozhin I., Stengers I.* Poryadok iz haosa. Moskva: Progress, 1986.

18. *Timofeev-Resovskij N. V., Voroncov N. N., Yablokov A. V.* Kratkij ocherk teorii evolyucii. Moskva: Nauka, 1969.

19. *Trapezov O.V.* Evolyucioniziruyushchie sistemy levostoronne-assimetrichny? // *Filosofiya nauki.* 1996. №2. S.

20. *Haken G.* Sinergetika. Moskva: Mir, 1980.

21. *Chadov B.F.* Mutacii, sposobnye iniciirovat' vidoobrazovanie / Evolyucionnaya biologiya. Pod red. V.N. Stegnya. Tomsk: Tomskij gosudarstvennyj universitet, T.1, 2001. 138-162.

22. *Chadov B.F.* Priznaki vnutrividovogo skhodstva i osobennosti mendelevskogo podhoda k izucheniyu nasledstvennosti. *Filosofiya nauki* // 2005. № 3. S. 94-114.

23. *Chadov B.F.* Ontogeny u *Drosophila melanogaster*: geneticheskie osobennosti i rol' v onto - i filogeneze / *Sovremennyye problemy genetiki, radiobiologii, radioekologii i evolyucii*. Pod red. V.L. Korogodinoj, A.A. CHin'i, M. Durante; Dubna: OIYAI, 2007. T.1. S. 80-91.

24. *Chadov B.F.* Kvazicikl «gen-progen» – immanentnoe svojstvo zhivogo // *Filosofiya nauki*, 2007, № 1, S.129-156.

25. *Chadov B.F.* Ciklichnost' zhivogo i sushchego // *Filosofiya nauki*, 2008, №2. S.134-161.

26. *Chadov B.F.* Kvazicikl «Gen – progen» - immanentnoe svojstvo zhivoj sistemy / *Faktori eksperimental'noi evolyucii organizmiv*, T.4, Kiiv: Logos, 2008. S.45-49.

27. *Chadov B.F.* Energeticheskoe prednaznachenie zhivogo i geneticheskaya sistema / *Materialy mezhdunarodnoj konferencii «Hromosoma 2009»* (Novosibirsk, avgust 31- sentyabr' 6 2009). Novosibirsk: Institut himicheskoy biologii i fundamental'noj mediciny SO RAN. 2009. S. 22-23.

28. *Chadov B.F.* Ciklicheskoe dvizhenie kak sposob generacii material'nogo / *Nauka. Filosofiya. Obshchestvo. Materialy V Rossijskogo filosofskogo kongressa 25-28 avgusta 2009*. Tomsk - Novosibirsk: Parallel', 2009. S. 300.

29. *Chadov B.F.* Ciklicheskie energeticheskie potoki i ih proyavlenie: materiya, zhivoe i soznanie / *Pervyj Mezhdunarodnyj seminar po Biokosmologii 22-25 iyulya, 2010, Velikij Novgorod*. Sbornik tezisev. Novgorodskij gosudarstvennyj universitet imeni YAroslava Mudrogo. S.75-77.

30. *Chadov B.F.* Geneticheskaya sistema i mirovoj energeticheskij processing / «*Problemy ekologii. CHteniya pamyati professora M.M. Kozhova*». Tezisy dokladov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii i Mezhdunarodnoj shkoly dlya molodyh uchenyh (Irkutsk, 20-25 sentyabrya 2010 g.). Irkutsk. Izdatel'stvo Irkutskogo Gosudarstvennogo Universiteta, 2010. S.264.

31. *Chadov B.F.* Na puti k «estestvennoj» filosofii // *Biokosmologiya (Biocosmology) - neo-Aristotelism*, 2011, No 2/3, P. 221-273.

32. *Chadov B.F.* Cikl i kategorii materialisticheskoy biokosmologii // *Biocosmology - neo-Aristotelism*, 2012, No 1-2, P. 51-83.

33. *Chadov B.F.* Ciklicheskaya model' obrazovaniya materii i fenomen soznaniya // *Biocosmology- neo-Aristotelism*, 2012, No 4, P. 376 - 397.

34. *Chadov B.F.* Ciklicheskaya protomodel' i fenomen evolyucii // *Biocosmology- neo-Aristotelism*, 2013, No1, S.120-146.

35. *Chadov B.F.* Ciklicheskaya model' obrazovaniya materii i eyo aktual'nye Prilozheniya / *Materialy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Megaistoriya i global'naya evolyuciya»*. Biosfera 2013. T.5, №3. Prilozhenie. S.16.

36. *Chadov B.F.* Ciklicheskaya protomodel' o fizicheskikh osnovah morali i нравstvennosti // *Eko-potencial*. 2014. №1. S. 198-220. DOI: 10.13140/RG.2.1.2468.0728

37. *Chadov B.F.* Formy materii v svete ciklicheskoj protomodeli // *Eko-potencial* 2014, №3. S.119-143.
38. *Chadov B.F.* Evolyuciya v svete ciklicheskoj protomodeli / *Sovremennye problemy evolyucii i ekologii*. Sbornik materialov mezhdunarodnoj konferencii. Ul'yanovsk: UIGPU, 2014. S. 56-64.
39. *Chadov B.F.* Ciklicheskaya protomodel' i fenomen evolyucii / *Evolyuciya: Megaistoriya i global'naya evolyuciya*. Materialy simpoziuma. Otv. red. L.E. Grinin, A.V. Korotaev. Volgograd: Uchitel', 2015. S.33-57.
40. *Chadov B.F.* O prichine sistemnosti Vselennoj i eyo chastej // *Eko-potencial* 2015, №2. S. 124-146.
41. *Chadov B.F.* *Sovremennaya metafizika i ciklicheskaya protomodel'* // *Eko-potencial* 2015, №4. S. 53-73.
42. *Chadov B.F., N.B. Fyodorova.* Elementarnoe sobytie ontogeneza // *Dokl. RAN*. 2003. No 3. S. 408 – 412.
43. *Chadov B.F., N.B. Fedorova.* *Zigoticheskij otbor u Drosophila melanogaster i novaya redakciya darvinovskoj koncepcii vidoobrazovaniya / Evolyuciya zhizni na Zemle: otv. red. V.M. Podobina*. Tomsk: Izdatel'skij Dom Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 2018. 49-51.
44. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* *Ortogenez i darvinizm: perspektiva sinteza v svete dannyh po uslovnym mutacijam*. V: *Sovremennye problemy evolyucii i ekologii*. - Ul'yanovsk: UIGPU im. I.N. Ul'yanova, 2017. S. 133-142.
45. *Chadov B. F., Chadova E.V., Kopyl S.A., Fedorova N.B.* *Novyj klass mutacij u Drosophila melanogaster* // *Doklady RAN*. 2000. N5. S.714-717.
46. *Chadov B.F., Chadova E.V., Kopyl S.A., Artemova E.V., Hockina E.A., Fyodorova N.B.* *Ot genetiki vnutrividovyh otlichij k genetike vnutrividovogo skhodstva* // *Genetika*. 2004. N 9. S. 1157-1172.
47. *Chadov B.F., Fedorova N.B., Chadova E.V., Hockina E.A., Moshkin M.P., Petrovskij D.V.* *Izmenenie energeticheskogo statusa drozofily v rezul'tate geneticheskoy mutacii* // *Genetika*. 2010. №9. S.1196-1201.
48. *Ejgen M, Shuster P.* *Gipercikl, principy samoorganizacii makromolekul*. Moskva: Mir, 1982.
49. *Etkins P.* *Poryadok i besporyadok v prirode*. Moskva: Mir, 1987.
50. *Chadov BF.* *Mutations in the regulatory genes in Drosophila melanogaster* / *Proc. Intern. Conf. Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia, 2000*, Novosibirsk: IC@G/ P. 16–18.
51. *Chadov B.F.* *The <Gene-Progene> quasicycle and evolution* / *Abstracts II Intern.conf. <Biosphere origin and evolution>*. 2007. Loutraki, Greece. P. 201-202. DOI: 10.13140/RG.2.1.1878.2489
52. *Chadov B.F.* *The Biocosmology Categories* // *Biocosmology- neo-Aristotelism*, 2012, No 3, P. 256-266. <http://www.biocosmology.ru/>.

53. *Chadov B.F.* Consciousness in the light of cyclical model of matter: mechanism and evolution. *Biocosmology and the Individual Development / Proceedings of the 4th International Seminar on Biocosmology & The 3rd International Conference on Comparative Studies of Mind.* 2012, Seoul: Chung-Ang University. P. 7-9.

54. *Chadov B.F.* Cyclic protomodel and biocosmology / Round Table: Biocosmology – neo-Aristotelism. Organizer: Yoo Kwon Jong, Korea. The 23rd World Congress of Philosophy. Athens, Greece. 2013.

55. *Chadov B.F., Fedorova N.B.* New Class of Genes in *D. melanogaster* // *Japan J Res.* 2023. №6). P.1-8.

56. *Chadov B.F., Fedorova N.B.* Ontogenes and Their Role in Cellular Construction // *Advances in Bioscience and Biotechnology.* 2023. N. 14. P. 49-73.

57. *Chadov B.F., Fedorova N.B.* Ontogenes and of Individual Developmental Program in *D. melanogaster*/ *Advanced Research in Biological Science.* 2023. Vol. 6, Chapter 2. 8-39.

58. *Chadov B.F., Fedorova N.B.* Mutation in Ontogene and Emergence of Secondary Chromosome Damages in *Drosophila* Germline Cells // *Advances in Bioscience and Biotechnology,* 2023, N14, P. 379-398. <https://doi.org/10.4236/abb.2023.149025>

59. *Chadov B.F., Fedorova N.B.* Ontogenes in *Drosophila Melanogaster* and a Model of Speciation // *Journal of Evolutionary Science.* 2024. N 3. P. 35-58. <https://doi.org/10.14302/issn.2689-4602.jes-24-4956>.

60. *Chadov B.F., Fedorova N.B.* Ontogenes and Their Role in Morphogenesis / *Innovations in Biological Science* (2024 in press).

61. *Chadov B.F., Fedorova N.B., Chadova E.V., Khotskina E.A.* Conditional mutations in *Drosophila* // *J Life Sci.* 2011; N5. P. 224-240.

62. *Chadov B.F., Fedorova N.B., Chadova E.V.* Conditional mutations in *Drosophila melanogaster*: On the occasion of the 150th anniversary of G. Mendel's report in Brünn // *Mutat Res Rev Mutat Res.* 2015. N 765. P. 40-55.

63. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* The Genetics of Conditional Mutations and Individual Developmental Programs in *D. melanogaster* // *SCIOL Genet Sci.* 2017. N1. P. 3-21. <https://sciol.org/articles/genetic-science/fulltext.php?aid=sgs-1-002>.

64. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* Conditional Mutations in *Drosophila*: Concept of Genes That Control Individual Development // *Advances in Bioscience and Biotechnology.* 2018. N 9. P. 243-272.

65. *Chadov B.F., Chadova E.V., Fedorova N.B.* Ontogenes and the Problem of Speciation // *Journal of Evolutionary Science.* 2019. N1. P. 33-47. DOI: 10.14302/issn.2689-4602.jes-18-2431.

66. *Darwin Ch.* On the Origin of Species by Means of Natural Selection. Penguin Classics. 2019.

67. *Fedorova N.B., Chadova E.V., Chadov B.F.* Genes and Ontogenes in Drosophila: The Role of RNA Forms // Transcriptomics. 2016. N4. P. 137. DOI: 10.4172/2329-8936.1000137

68. *Fedorova N.B., Chadova E.V., Chadov B.F.* Genes and ontogenes in Drosophila: The role of RNA forms / Innovations in Biological Science (2024, in press)

69. *England J.L.* Statistical self-physics of replication // J. Chem. Phys. 2013. Vol. 139 (<http://link.aip.org/link/doi/10.1063/1.4818538?ver=pdfcov>).

70. *Kompanichenko V.N.* Systemic approach to the origin of life // Frontier Perspectives. 2004. Vol.13. P. 22-40.

71. *Popov I. Ju.* Orthogenesis versus Darwinism. Springer Verlag. 2018.

### Информация об авторе

*Чадов Борис Фёдорович* – ведущий научный сотрудник Института цитологии и генетики СО РАН, доктор биологических наук, тел. 8-923-174-87-94, дом. адрес: 630090. г. Новосибирск, ул Детский проезд, д.9, кв.5.

[boris\\_chadov@mail.ru](mailto:boris_chadov@mail.ru)

### Information about the author

*Boris F. Chadov* – Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk. Senior Researcher in Genetics, Leader of the Research Group of the Laboratory of Mechanisms of Cell Differentiation. tel. 8-923-174-87-94, 630090, г. Novosibirsk, Detskij proezd 9, app.5.

[boris\\_chadov@mail.ru](mailto:boris_chadov@mail.ru)

Дата поступления 12.05.2025

Принята к публикации 23.12.2025