

Актиреф, Эдвант и новая картина мира

Ю.В. Чайковский

Институт истории естествознания и техники РАН, 125315 Москва, Балтийская ул., 14

Сразу по завершении в 2000 году расшифровки генома человека некоторые генетики пришли к выводу, что представления о наследственности и ее роли в онтогенезе должны быть в корне пересмотрены. Ведь у человека нашлось всего 30 тыс. генов (меньше, чем у некоторых растений и низших животных), тогда как одних лишь связей в мозгу человека многие миллиарды, а наследоваться могут даже тонкие черты поведения. В генах записана лишь первичная структура белков (цепь аминокислотных остатков) и способы регулировки их синтеза. А остальное где?

Начиная с 1981 года обнаружено несколько гомеодоменов (белков, ответственных за пространственную ориентацию формы зародыша, например за формирование переднезадней оси насекомого), и одно время казалось, что ключ к онтогенезу найден. Однако генов, ответственных за более детальные свойства зародышей, почти не нашлось, а главное – нет никаких сведений о том, как, например, информация «переднезадняя ось» формирует переднезаднюю ось зародыша и т.п. Иными словами, *проблема осуществления*¹ с места не сдвинулась.

Стало очевидно, что развитие зародыша – не просто считывание программы, записанной в генах, если понимать их, как принято, а нечто большее, для чего гены лишь дают материал. Иными словами, «век генетики», уверявший, что гены – единственная первооснова наследственности, кончился. Тем самым и эволюцию стало невозможно рассматривать просто через изменение генов, как бы таковое ни понимать. «Геноцентрический редукционизм» [Васильев, Васильева, 2009, «Введение»] не дал понимания эволюции, и чтобы понять ее, биология как целое должна указать генетике ее место в ряду иных дисциплин, а не над ними, как было в прежние полвека.

¹ О ней см. статью автора «Прогресс, “несократимая сложность” и тенденции», готовящуюся к печати в нашем журнале (*Ред.*).

Как макромолекулы складываются в органеллу (например, в микротрубочку² или хромосому), как органеллы складываются в клетку, клетки в ткань, а ткани в орган, генетика не говорит ничего. Кое-что удается сказать на языке биополя, о чем речь далее.

Создается впечатление, что сама генетическая система хромосом не самостоятельна, а чем-то управляется³. На это указывают разные обстоятельства, новейшее из которых таково: заражение мокрицы-броненосца *Armadillidium vulgare* геномом паразитической бактерии *Wolbachia* может приводить к существенным изменениям собственного генома мокрицы. Это может быть как исчезновение у мокрицы половой хромосомы W, так и ее появление (birth) заново [Leclercq et al., 2016]. Словно бы Вольбахия послана кем-то извне, дабы направить эволюцию данных мокриц⁴.

² Микротрубочки (основа цитоскелета) формируются проще иных органелл – путем наращивания в направлении, нужном клетке. Мутация, меняющая форму клетки, меняет и направление их роста (самоорганизация). В книге [Kirschner, Gerhart, 2005] предложено представление, которое поддержано ее рецензентами, что полезная случайная мутация (например, удлинение шеи жирафа) будет подхвачена естественным отбором, ибо все органы, клетки и даже их микротрубочки подстраиваются к ней «методом проб и ошибок», причем все неудачные вариации тут же отмирают (shrink) «в силу строгого отбора». Как всегда, вопрос, можно ли проверить столь нелепую идею (на деле микротрубочки сразу растут, куда надо), даже не упоминается.

³ Недаром А.А. Любищев еще почти сто лет назад называл хромосому «маневренным построением» (см. [Любищев, 2004, с. 109]). И еще 35 лет назад В.А. Кордюм [1982, с. 129] призывал понять роль добавочных В-хромосом в эволюции.

⁴ Вольбахия удивительна как способами (их сразу три) изводить самцов у многих видов беспозвоночных, так и созданием генетической несовместимости между популяциями одного вида [Горячева, 2004]. Теперь стало очевидно, что Вольбахия может также возвращать самцов в репродуктивный строй, что еще более удивительно.

Это «извне» все больше завладевает умами ученых, способных видеть больше, чем принято. Но извне ли на самом деле?

Зомби-паразитизм

Есть рачок *Sacculina carcini* (из подкласса усоногих раков), паразит крабов, который меняет их поведение, делая их рабами и лишая потомства [Чайковский, 2016в, с. 109]. Теперь добавлю: изменение поведения жертвы (ее *зомбирование*) весьма обычно как посредством одноклеточного паразита [Webster, 2001] и паразитической личинки [Трухачев и др., 2005, п. 2.4]⁵, так и гриба [Roy et al., 2006].



Плодовое тело гриба *Кордицепс однобокий*, меняющего поведение муравья-жертвы; всегда вырастает из его головы

Всем известен гнездовой паразитизм кукушек, но само явление *социального паразитизма* гораздо шире [Чайковский, 1990, с. 122; 2008, с. 242, 679–681]. Оно образует рефрен⁵, в котором крайние позиции рядов (изменение адаптивного поведения жертвы на самоубийственное) сами образуют обширный ряд. Налицо общезначимый феномен.

Суть его в том, что общим у всех членов этого ряда является только *идея*: паразит убивает жертву, предварительно заставив ее изменить обычное свое поведение на самоубийственное, обеспечивающее паразиту комфорт, питание и размножение. Все остальное может быть различным: и систематическое положение участников, и способы проникновения, и способы поврежде-

ния, и способы использования тела гибнущей жертвы, и главное – способы, какими зомбированная жертва убажает паразита. Как это получается?

Ответ «путем отбора», нелепый даже для простейших приспособлений (все попытки подтвердить его опытом провалились, и их не вспоминают – см. [Чайковский, 2008, п. 4-20]), здесь просто не к месту, ибо объяснить надо прежде всего, какими именно механизмами данная идея реализуется *здесь и сейчас* (как, например, личинка находит нужный ганглий жертвы, и как обеспечивается не просто смена поведения жертвы, но нужная), а затем уж искать путь, которым это могло бы произойти.

Надо исследовать разнообразие явлений зомби-паразитизма, дабы выявить общее. Вот предварительный итог: 1) явление широко известно и бывает детально сходно в неродственных группах; 2) зомбирующий паразит (личинка) всегда намного проще, чем зомбируемый организм; 3) зомбирующий агент не обладает (как принято считать) никакой психикой; 4) зомбируется не только поведение, но и процессы внутри организма; 5) сопряжение потребностей⁶ паразита и возможностей жертвы идет почти целиком за счет поведения жертв. Так, например, паразит использует основное свойство иммунных клеток жертвы – облеплять паразита, подлежащего уничтожению. Предначертанная гибель паразита подобна гибели клеток организма, каковая нас не удивляет. Кстати: почему не удивляет? Только по привычке.

Неясности надо разьяснять вместе

Итак, природа умеет передавать из рода в род не только материальные свойства, но и идеи. Механизм этого непонятен, да и вряд ли может быть понят в нынешних научных рамках, ибо в них нет места исследованию ни передачи идеи, ни самого факта мышления вне развитого мозга.

Эта непонятность служит большинству ученых оправданием пренебрежения самими фактами, что недопустимо, однако на деле более чем обычно (к середине XX столетия философы науки убедились, что для сообщества ученых, как цело-

⁵ То есть параллельные ряды в различных группах, в каждом из которых есть направленность, а именно в данном случае – нарастание глубины паразитизма.

⁶ А.Г. Зусмановский [1999], следуя П.В. Симонову, дал такое определение: «Потребность есть специфическая “сущностная” сила живых организмов, обеспечившая их связь с внешней средой для самосохранения и саморазвития, источник активности в окружающей среде». О потребностях как факторе эволюции писали Э. Дарвин, Ж.Б. Ламарк, П.А. Кропоткин [Чайковский, 2008, pp. 1-16, 1-17, 3-11] и др.

го, факт не имеет значения, если нет объясняющей его схемы [Чайковский, 2008, с. 119]).

Столь же странные процессы текут в одном организме. Камбала, положенная брюшной стороной на шахматную доску, рисует на своей спинной стороне некое ее подобие. Как рисунок передан через тело? Рассмотрев ряд таких примеров, эволюционист А.Г. Зусмановский [2005] и несколько его коллег предлагали объяснить подобные процессы передачи информации посредством волн в электромагнитном поле. Для создания рисунка это может быть верно, но для управления онтогенезом явно нужно поле более сложное. Однако поиск единого механизма для всех таинственных явлений разумен, на что и указывал Зусмановский.

И еще: в трех подсемействах семейства Termitidae, самого сложноорганизованного в отряде термитов, особи половой касты сами обламывают себе крылья, которые снабжены для этого бороздкой у основания. Каста лишена всех средств защиты, обычных у других каст, и почти целиком поедается [Брайен, 1986, с. 13, 25, 256].

Стоит сформулировать общее положение: *неясности следует пытаться разъяснить все вместе* (о нем см. [Чайковский, 2016а, с. 95]).

Наоборот, прежде господствовавший принцип «каждое явление следует исследовать в его специфике» ничего не дал для понимания эволюции, кроме самоуспокоения тех, кому не нужна теория. Переходить к специфике разумно только после постановки исследуемого объекта в ряд и выяснения его общих свойств.

Несколько членов ряда «зомби-паразитизм» перечислено ранее [Чайковский, 2008, с. 679–680]. Добавим к ним разумное (без кавычек) поведение грибов. Отдельный вид (например, гриб, прорастающий сквозь тело муравья [Roy et al., 2006]) виделся биологам лишь как шутка природы, вполне расшифрованная, когда был найден и изучен яд, убивающий муравья. Даже тот факт, что пораженный муравей выбирает для умирания место, комфортное грибу для размножения, загадочным не казался. И лишь сравнение с другими примерами паразитизма обнаружило целый ряд сходств (ныне именуемый «зомби-паразитизмом»), и этот ряд открыл один из общих законов природы, требующий своего единого понимания. Закон, в свою очередь, есть пример разумного поведения коллектива, каковое ныне определяет проблематику социальной эволюции.

Еще важнее пример слизевого гриба *Физарум многоголовый* — эта гигантская многоядерная клетка способна решать *поисковые задачи*. Биофизик Тосиюки Накагаки (Toshiyuki Nakagaki), открывший данное явление, был удостоен изде-

вательской «шнобелевской премии», но вскоре слизевиком заинтересовались: гриб планирует дорожные сети (на рельефной карте) не хуже специалистов, но быстро и бесплатно [Tero et al., 2010]. Гриб неожиданно оказался среди плановиков.

* * *

Как видим, вопрос о том, на каком этапе и уровне эволюции можно говорить о сознательном мышлении, совсем таинственен. Некоторые авторы уже сто лет назад предлагали решать такие загадки, вводя особое *биополе*, более сложное, чем известные поля. О нем см. раздел 4-16 «Биологическое поле» книги [Чайковский, 2008, с. 192–195], а здесь отметим, что не следует путать его с *силовыми полями* — электростатическим (оно известно с Античности), магнитным (со Средних веков), гравитационным (осознано как поле при Исааке Ньютоне). Видимо, именно Ньютон понял, что все силовые поля — единый тип явлений. XIX век добавил физике электромагнитное поле, а XX — внутриатомные силовые поля и, в конце столетия, антигравитацию.

Наоборот, вольно используемое в биологии понятие «биополе» силовым не является, его лучше назвать *сигнальным*. У полей всех типов общим является то, что *взаимодействия неконтактны*. О том поле, которое действует в онтогенезе, можно еще сказать, что оно *кинетическое*, то есть является функцией не только исследуемой точки, но и ее скорости (но не динамическое, если ничего не известно о силах).

Кинетическое (притом механическое) понимание поля раннего онтогенеза развито эмбриологом В.Г. Черданцевым [2003, с. 209 и др.], отстаивающим ту фундаментальную мысль, что эмбриогенез — не столько чтение наследственной программы, сколько *самоорганизация*, причем смена ее характеристик и есть эволюция.

Это, на мой взгляд, так и есть, однако оценивать книгу в целом не берусь, поскольку вызывает сомнение чисто механическое и чисто клеточное понимание поля. Черданцев описал с его помощью самое раннее формообразование зародыша (до гаструлы включительно), но едва ли понятое таким образом поле опишет органогенез. Уверение, что «сама форма должна заключать в себе информацию о своем развитии» [там же, с. 17], верно для гаструлы, но не на много далее.

Одну старую эволюционную проблему метод Черданцева, на мой взгляд, все же решает: почему способ дробления (самого раннего онтогенеза, с зиготы) никак не коррелирует с таксономическим положением типа (отдела) организмов? Потому, думаю, что в эпоху становления каждого типа способ дробления был определен режи-

мом самоорганизации, каковой затем только и унаследован.

Отсюда и двинемся: что можно описать биополем, и каким именно? А что нельзя в принципе? Что тогда нужно вводить вместо поля или вдобавок к нему? Задача получается диатропическая, поскольку во всех случаях неясности, ради которых вводится понятие сигнального поля, налицо фрагмент диасети. В каждом случае хорошо видны как рефрены, так и бьющая в них активность, притом удивительно сопряженная (например, самоубийственное поведение жертвы сопряжено с потребностями паразита). Общей для рядов одного рефрена в каждом таком случае является *идея*, и неважно, передается ли она от ряда к ряду или же возникает в каждом ряду независимо – оба варианта означают ее первичность, материальные же реализации ее вторичны (подчинены ей). Ни в одном случае никакой схемы, где преобразование материи первично, тут предложить не удалось, отчего все случаи и выпали из рассмотрения.

Исходя из принципа «неясности разъяснять все вместе», вспомним, где трудности те же, что в зомби-паразитизме. Это, прежде всего, весь круг проблем *цитозологии*, побуждающий говорить о *внутриклеточном мышлении* [Александров, 1970, 1975; Albrecht-Buehler, 1985, 1992] (выше, в сноске 2, приведен простейший пример внутриклеточного поведения – рост микротрубочки). Успехи молекулярной биологии здесь не продвигают науку ни на шаг. Как и сорок лет назад, к движениям внутри клетки приходится применять термин «поведение», столь они сложны и разумны. И, как и сорок лет назад, верно, что

«знание химических превращений веществ в клетке без знания [причин и механизмов] целенаправленных движений внутриклеточных структур не может привести нас к пониманию технологии “клеточного завода”» [Александров, 1975, с. 23].

Добавим сюда Вольбахию и все, что с ней связано, а также все примеры сродства – от химического до любовного.

Как и в прежних статьях автора, далее в качестве главных сил эволюции рассматриваются активность и сопряжение; обоснованию их роли посвящена книга [Чайковский, 2008]. Активность (о ней и ее роли пишут часто; см., например, [Воронов, 2009]) выступает в эволюции в самых различных формах, из которых раньше у меня были указаны *актиреф* и *эффект группы*.

Актиреф

В предложенном мною понимании *актиреф* – это активное движение по рефренам [Чайковский, 2010б, с. 56; 2016в, с. 107], точнее – активное движение изучаемого объекта по диасети⁷. Последняя трактуется как многомерная таблица свойств любых изучаемых объектов, в том числе биологических. Можно, к примеру, рассматривать движение: 1) мерона – таково преобразование плавника в лапу; 2) архетипа – таково преобразование рыбы в амфибию; 3) совокупности архетипов – таксона или экосистемы – таково, например, преобразование береговой экосистемы позднего девона при появлении первых амфибий (лабиринтодонтов).

В актирефе реализовано соединение в одной схеме идей *номогенеза* (наличие диасети), *жоффруизма* (эволюция путем активного изменения зародыша под воздействием внешней среды), *ламаркизма* (остальные формы активной эволюции организмов) и *экосистемной концепции эволюции* (ЭКЭ). Активная взаимоподстройка видов исконно рассматривалась в ЭКЭ как данность, а теперь идея актирефа уточняет, что она происходит путем занятия каждым видом определенной ниши (части диасети).

В биологии организмов (а не экосистем) актиреф имеет две формы: развитие особи (онтогенез) и эволюция, понимаемая как смена путей онтогенеза. Поскольку все рефрены принадлежат общей диасети, то формы онтогенезов разных таксонов сходны – это известный со школьной скамьи *биогенетический закон* (с тем уточнением, что никакого повторения эволюции в онтогенезе не наблюдается).

Эволюция состоит в том, что прежний онтогенез на некоторой стадии изменяет свой путь на новый, притом на какой-то приемлемый физиологически и экологически. При этом актиреф выводит организм в новую клетку диасети. Если она прежде никем не была занята, то налицо новация, или *эмерджентная эволюция* (о ней см. [Чайковский, 2016в, с. 105]). Если клетка принадлежит новой строке, дающей организму качественно новое свойство, то налицо *прогрессивная эволюция*. Такой процесс эффективен лишь тогда, когда идет одновременно в зародышах многих членов популяции.

Для этой одновременности Этьен Жоффруа Сент-Илер предположил влияние изменения среды на онтогенез. Так можно объяснить только акты прямого приспособления к изменениям

⁷ Очевидно, имеется в виду историческая реконструкция такого движения, то есть эволюция (*Ред.*).

среды, чего явно недостаточно для теории, так что следует вспомнить иные способы взаимодействия особей, например *эффект группы*.

Эффект группы

Под *эффектом группы* [Grassé, Chauvin, 1944] понимается психофизиологическая реакция особи на присутствие других особей своего вида. О нем у нас уже была речь [Чайковский, 2016б, с. 97]. Ботаник Ю.В. Титов [1978] успешно распространил понятие «эффект группы» на растения. Наиболее известен эффект группы у саранчи: одиночные особи пассивны и безвредны, соединенные же в стаю – агрессивный враг полей. А также: у пчел одиночная особь не живет даже трех суток, в коллективе же пчелы успешно зимуют и совершают чудеса, в том числе проявляют разумное (не запрограммированное) поведение. Например, вытаскивают иглу, воткнутую в сот, а если это не удастся, перестраивают сот так, чтобы замуровать ее в стенку.

Яркий пример: семена различных видов деревьев были посеяны на прямоугольных участках чрезмерно густо, и из-за войны деревца 10 лет росли без прореживания. Почти все участки приняли форму «ванн» – равно угнетенные деревца одного роста («дно») и резкое повышение роста на краях. Что-то вроде стражи по границам. Это *краевой эффект* [Бяллович, 1953].

Не так давно пограничные фрагменты популяций получили имя «популятоны» [Жиляев, 2007, с. 653], и для популятонов одного вида цветковых (из семейства примуловых) установлено замечательное свойство:

«в критических ситуациях <...> усиливаются процессы пространственной локализации скоплений, в которых поддерживается повышенная численность репродуктивно активных особей низкой жизнеспособности. Это способствует сохранению минимально достаточного уровня локального обновления поколений, но сдерживает дальнейшее самовосстановление и формирование целостного популяционного поля» [Жиляев, 2007, с. 659].

Короче, когда угнетенная популяция рвется на клочки, каждый из этих «клочков» поддерживает тех особей, которые хорошо плодятся, даже если они хилы. То есть идет не отбор, а нечто совсем иное, и каждый «клочок» ведет себя как разумное целое. Идеализм в действии.

Эффект группы часто упоминается экологами, но не исследуется по существу. Причина избега-

ния видится в том, что он противоречит мальтузианству, а это большинству людей непонятно. К тому же во всех случаях группа ведет себя как единое разумное целое, будто обладает общим разумом, и особи одного вида далеко не всегда конкурируют – даже если есть острая нехватка ресурса.

Для объяснения эффекта группы иногда тоже привлекают понятие биополя. Оно тут очевидно, если понимать его как сигнальное, как общую среду для согласованного поведения, а не как силу. Главным оказывается, как и для клеток кожи камбалы на шахматной доске, именно согласованное *неодинаковое* поведение (членов группы, клеток кожи и т.п.), тогда как А.Г. Зусмановский имел в виду поле только как средство передачи сигнала.

Является ли поле источником непонятного нам поведения, или сходство поведения – феномен иной природы? Скорее, некое *подобие* сознания группы как целого следует приписать самому полю, каковое ведет и краевое растение к усиленному росту (отбирая скудный ресурс у соседей), и личинку к нужному ганглию жертвы (диктует остальным остаться в брюшной полости).

Для описания *подобия* явлений различной природы и различной организованности удобно ввести понятие *эдванта*.

Эдвант

Эдвант [Чайковский, 2010а, с. 321] – краткое обозначение для введенного С.В. Мейеном [1988] понятия «нетривиальный модус эволюции». Громоздкий термин не мог иметь успеха, почему и был предложен термин «эдвант» (от англ. *advance* – продвижение, улучшение; *advanced* – передовой, продвинутый). Данное понятие призвано стать ключевым в новом номогенезе (см. [Чайковский, 2016б, с. 101]). Мейеном было выявлено три эдванта, все ботанические.

1. *Нетривиальная дивергенция* – это, по Мейену, расщепление так называемых *синтетических типов*. Так именуют предковые таксоны, у которых по-разному комбинируются признаки таксонов-потомков. Например, первые цветковые растения обладали вперемешку многими признаками более поздних цветковых; прежде это объясняли простой дивергенцией (происхождением от общего предка), но это оказалось не так: один «потомок» может получить от предполагаемого «предка» форму и жилкование листа, другой – форму листа и цветка, третий – тип жилкования и форму цветка и т.д. Попытки назвать одни признаки унаследованными, а другие –

независимо приобретенными ведут лишь к бесконечным спорам и хождениям по кругу.

Данный эдвант (расщепление) рушит надежду понять происхождение родов и выше как череду происхождений видов.

2. *Нетривиальный параллелизм* – это, прежде всего, *транзитивный полиморфизм (транпол)*, то есть сохранение одной и той же упорядоченности полиморфизма (сохранение рефрена) в исторической последовательности таксонов. Транпол рушит надежду понять утрату (путем естественного отбора) каких-либо свойств за счет частичного истребления особей, их несущих. К тому же модусу Мейен отнес *псевдоциклы* – возникновение вторичного сходства органов разных уровней организации, например цветков и соцветий у покрытосеменных.

Если параллелизм выглядит лишь разделителем между миром дивергенций и миром конвергенций (не все авторы даже считают должным это понятие вводить), то эдвант параллелизма (транзитивный полиморфизм) открыл целую область задач эволюции и систематики [Васильев, Васильева, 2009]. Это побуждает и в обычном параллелизме увидеть больше, чем у биологов принято видеть.

3. *Нетривиальная конвергенция* – это, прежде всего, *гамогетеротопия* (по Мейену, «перенос признаков с одного пола на другой, в результате чего половой диморфизм <...> сменяется мономорфизмом»). Мейен объяснял этим эдвантом свою идею происхождения цветковых из беннетитов. Как при любой гетеротопии (вырастании органа на новом месте), эволюция тут возможна только скачком (сальтацией), что противоречит господствующей идее постепенности.

* * *

Гамогетеротопию подробно рассмотрел для животных (не давая названия явлению) И.И. Шмальгаузен [1945], признавший, что она обычным отбором не объясняется. Самый поразительный ее пример: у пятнистой гиены *Нуаена crocuta* наружные гениталии самки имеют типично мужской облик, что крайне затрудняет половой акт и деторождение (отчего, замечу, у них очень высока родовая смертность самок и, особенно, щенят). Хотя в заглавии этой работы и упомянут стабилизирующий отбор как причина, но объяснения явления в тексте нет. Его и не могло быть, так как автор сам признал, что гамогетеротопия гиен вредна весьма и безусловно, а потому должна уничтожаться обычным отбором.

Самое подробное изложение теории стабилизирующего отбора [Шмальгаузен, 1946] о гамогетеротопии молчит. Нет ее и в последующих трудах автора – он верен был своему правилу,

которое можно выразить так: «нелепость печатаю лишь однажды». Позже он на такие публикации изредка ссылался как на источник, где якобы дано фактическое обоснование защищаемого тезиса, верно рассчитывая на то, что почти никто по ссылкам не следует. Так поступил он и с гетеротопией: в рукопись 2-го издания добавил ссылку на статью 1945 года и только. Но вышло оно посмертно, и наивные редакторы вставили весь текст об «отборе» гамогетеротопии у этой гиены [Шмальгаузен, 1968, с. 124–143] из той статьи, оказав покойному плохую услугу.

Пример гениталий пятнистой гиены обсуждается полтора года, их дефект объясняют как физиологически (у самок высока концентрация мужского гормона), так и экологически (она сильнее врагов и конкурентов, поедает все подряд, потому может выжить с изъязном), но зачем и как изъяз исторически развился, осталось тайной.

Хороший популяризатор Йорг Циттлау [2010, с. 115], справедливо критикуя саму идею общеприспособительного хода эволюции, однако, как когда-то Шмальгаузен, не считает, что здесь нужна какая-то теория разнообразия, а не просто игра в термины. Вот, кстати, весь теоретический арсенал Циттлау:

«Спор, что движет эволюцией – случайность или необходимость к приспособлению, продолжается до сих пор» [там же, с. 142].

Ничто третье ему в голову не пришло, и ситуация эта, к сожалению, обычна. А с позиции актирефа дело выглядит достаточно понятно: это гермафродитизм (точнее, псевдогермафродитизм; настоящий гермафродит – индивид, имеющий дееспособные женские и мужские железы, у раздельнополых видов очень редок, а как видовая норма известен среди позвоночных лишь у немногих видов рыб), он обычен как индивидуальная патология у *различных* видов, то есть образует ряд. Гениталии пятнистой гиены занимают в нем крайнее положение – наивысшее развитие патологии, граничащее с утратой способности жить. Удивительно только, что у нее она является видовой нормой. Но этим лишь реализовано *правило Кренке*, по которому у некоего вида, экологически и физиологически прочного, может быть нормой то, что у других, обычно родственных, видов лишь уродство.

Словом, тут Шмальгаузен повторил тот же самый ложный прием, каким прежде ввел само понятие стабилизирующего отбора (см. [Чайковский, 2016б, с. 101–103]). Тогда, в годы сталинского террора, такая маскировка спасала от пре-

следований за вольнодумство и тем оправдывала автора, но ложный прием продолжает жить как *самообман*, пресекая его адептам саму возможность понять эволюцию⁸.

* * *

Выясняется, что этот самообман – высказать принципиальное противоречие с учением Дарвина в качестве его подтверждения и развития – в России весьма обычен и очень стар.

Вот первое известное мне его прямое применение. В конце 1889 году крупный зоолог Н.П. Вагнер, переводчик А.Р. Уоллеса (писал также сказки под псевдонимом «Кот Мурлыка», весьма популярные), предложил Съезду естествоиспытателей и врачей заслушать доклад врача Н.Г. Воронова «Новая теория наследственности» [1890]. Состояла «теория» в том, что если допустить все роды сотворенными независимо, то никаких новаций рассматривать нет нужды. Все противоречия дарвинизма легко тогда преодолеть, признав, что с течением веков изменчивость падает, а наследственность костенеет. Это – так называемый *смягченный креационизм*. И Бюро зоологической секции Съезда охотно приняло его за дарвинизм: «Эта поправка, внесенная в теорию Ч. Дарвина, устраняет все противоречия, которые она возбуждала» [там же, с. 4].

За 25 лет до того уже был похожий случай: переводчик Дарвина С.А. Рачинский предлагал в качестве дарвинизма то, что ныне именуют системным эволюционизмом [Чайковский, 2008, с. 97], но тогда принять это как дарвинизм или отвергнуть было еще в России некому.

Зато вскоре на этой основе родилось российское течение «Дарвин без Мальтуса» [там же], внутренне противоречивое, наукой не принятое, однако по сей день рассматриваемое нашими историками науки как триумф раннего дарвинизма в России.

Новые эдванты и «скрытая дюжина»

Как пример перемещения органа (гетеротопии) было указано изменение плоскости симметрии пары плавников-ласт (вертикальная плоскость задней пары у кистеперых рыб перешла в

горизонтальную у четвероногих). А как пример переноса *идеи* органа на иной материальный субстрат указано перемещение теменного отверстия: у рыб оно расположено между лобными костями, а у амфибий – между теменными [Чайковский, 2010а, с. 320–321]. Перенос идеи гетеротопии является эдвантом обычной (тракуемой чисто материально) гетеротопии.

Если полагать адаптацию (приспособление) тривиальным модусом эволюции (в простых случаях так считать можно, но при «переносе идеи» это, конечно, не так), то следует искать ей соответствующий нетривиальный модус, *эдвант адаптации*. Таковым видится *преадаптация*, то есть приспособление, полезное не в момент появления, а для потомков, быть может, далеких.

Ламаркизм и дарвинизм не смогли сказать о преадаптации ничего определенного, зато Л.С. Берг видел в ней одну из основ номогенеза, и в новом номогенезе она оказалась весьма к месту: преадаптация указывает на тот факт, что эволюция в целом течет не в линейном времени, а в более сложном, каковое есть *временной эдвант*.

Кроме времени как последовательности состояний (что за чем), бывают, как видим, другие времена, когда будущее вклинивается в настоящее (в эволюции это преадаптация, а ее поведенческий аналог – опережающее отражение действительности в психофизиологии [Анохин, 1962]). Каждое из них и следует рассматривать как временной эдвант. И если преадаптация формируется во времени, отличном от привычного (тривиального), то естественно задуматься, в каком времени течет адаптация привычная (что такое тривиальное эволюционное время?). На сложность феномена времени указывал и С.В. Мейен (подробнее см. подборку статей в 10-м томе настоящего журнала).

Видимо, каждому или почти каждому первичному эволюционному понятию (тривиальному модусу по Мейену) можно найти свой эдвант. Так, рекомбинация и гибридизация (модусы микроэволюции) имеют своим эдвантом *блочность*, наблюдаемую на всех уровнях эволюции. Если полагать онтогенез тривиальным модусом, то его эдвант – *эволюция видов*.

* * *

Теперь вернемся к зомби-паразитизму. Его можно считать эдвантом простого паразитизма, но можно и большее.

Обычное поведение на основе обычного мышления нам понятнее, чем миграция паразита из брюшной полости жертвы в нужный ее ганглий, меняющая ее поведение на самоубийственное. Хочется назвать такую миграцию эдвантом поведения, но протестуют данные эволюции:

⁸ Пример: вновь поддался самообману генетик В.В. Суслов (Новосибирск). Сперва он ввел отбор так, как принято в дарвинизме, однако тем же словом затем назвал ламарково обучение: «отбор за несколько поколений сформировал ряд...» [Суслов, 2014, с. 118]. Начавшись, самообман сам собой продолжился: преадаптации Суслов признал как образованные вне отбора, но оперирует с ними как с итогом отбора, думая, что обошелся этим без номогенеза.

гриб-убийца муравья найден в эоцене (48 млн лет назад) [Hughes et al., 2011], причем в статье приведен для сравнения снимок кордицепса, помещенный выше. Млекопитающие (и мы заодно) гораздо моложе членистоногих и их жертв, да и мыслим мы куда как сложнее (философствуем, компьютеры за нас думают, мы в космос летаем). Что тут тривиальный модус, а что его эдвант?

Согласно тезису «неясности разъяснить все вместе», надо собрать чем-то сходные факты и выстроить, что удастся, в ряды, чтобы увидеть *ядро проблемы*. Так, выше были упомянуты:

1. Бактерия-паразит управляет наследственностью беспозвоночных.

2. Зомби-паразитизм. Добавлю: червь-паразит кастрирует «хозяина» и использует его иммунные клетки как источник энергии и как запас пищи [Галактионов, Добровольский, 1998, с. 197, 200–202].

3. Камбала рисует на себе шахматную доску.

4. Эффект группы, особенно у растений.

5. Направленные перемещения внутри клетки и создание замкнутых оболочек.

6. Мышление роя пчел и муравейника в необычных ситуациях.

Это побуждает говорить о мышлении, в том числе внутриклеточном. Список можно продолжать почти бесконечно. Например:

7. Ориентация и миграция молодых птиц и морских животных без содействия родителей [Карри-Линдал, 1984].

8. Сходство поведения половых органелл инфузории с половым поведением самца и самки у высших животных [Чайковский, 2016а, с. 144].

9. Сходство между работой мысли и работой приобретенного иммунитета [Чайковский, 2010б].

10. Разумные движения частей организма как внутри него (клеток) и снаружи него (например, ветвей⁹), так и вне его¹⁰.

11. Почти полное самоубийство половой касты термитов, экологически сходное с почти пол-

ным выеданием семян злаков (почему отбор не подхватил мутацию, делающую их несъедобными?) [Чайковский, 2008, 2010б].

12. Массовое самоубийство разных животных без видимых экологических причин. Так поступают три вида китов, и приводимые объяснения несерьезны, и каждое для одного случая.

Назовем приведенный список, неизменно скрываемый при обучении, *скрытой дюжиной*. Что в нем общего?

Из списка видно, что главное и общее в биологических процессах – их сопряженность, непонятно как работающая. Пока можно лишь сказать, что упомянутые удивительные явления становятся в общий ряд с направленными действиями клеток внутри организма (тоже регулярно гибнущими), а это вроде бы привычно.

Зато встает целый строй проблем, прежде, до Александрова (см. выше)¹¹, не замеченных: кто (или что) обеспечивает разумное поведение клеткам внутри организма и объектам внутри каждой клетки? Привычный ответ схож у богословов и дарвинистов: Богу (Отбору) так угодно. («Сейчас обязанности всемогущего бога исполняет естественный отбор» [Любищев, 1992, с. 3].) Ответ, повторю, не к месту: сперва надо объяснить не как нечто возникло, а как оно *здесь и сейчас* работает, притом ежесекундно. В Средние века богословам было легко – они верили, что Бог ежесекундно руководит всем («волос с головы не упадет без Его воли»). Но богословие давно признало наличие *законов природы*, работы которых Бог не касается. Богословы и дарвинисты (см. [Kirschner, Gerhart, 2005] в сноске 2) равным образом прошли мимо законов сопряжения.

(Тот факт, что дарвинизм в основе своей – грубый вариант идеализма, отмечен не раз, и до А.А. Любищева, и после; постараемся применять идеализм аккуратнее и не маскируя его под материализм.)

Каковы же эти законы? О них не известно ничего, кроме того, что они сходны на разных уровнях бытия: всюду обеспечивают согласованное поведение. Это сходство делает лишним их толкование на каждом уровне отдельно, зато открывает возможность поиска общего закона. Попытка охватить взглядом все приведенные выше непонятности и им подобные приводит к

⁹ Сосна в зоне ураганов вросла в землю срединными ветвями [Чайковский, 2016в, с. 108, рис. 4], то есть поведенчески приспособилась к частому стрессу.

¹⁰ Наиболее эффектно: оторванное щупальце головоногого моллюска, несущее сперматофор самке [Чайковский, 2008, с. 681], и клептокнидия (от греч. *κλέπτο* – воровать, *κνίδω* – жгучая трава, крапива) – стрекательная капсула. Моллюск или червь, съев полипа вместе с нею (почему она при этом не выстрелила?), не переваривает ее, а доставляет из брюшной полости себе в кожу. Приведя этот удивительный пример, А.А. Любищев [1991, с. 169–170] добавил, что его так же замалчивают, как прежде замалчивали насекомоядность растений, полагая ее небылицей.

¹¹ Ленинградский фитофизиолог В.Я. Александров полвека назад пытался привлечь к этой проблеме биологов; его статью и брошюру тогда живо обсуждали, но исследовать проблему никто не стал, ибо она требует *принятия идеи как направляющей движение материи*, а это запретный идеализм.

выводу, что такие загадки ни полем, ни отбором не объяснить. Это и есть *ядро проблемы*.

Можно надеяться, что по ее решению все удивляющие нас явления окажутся в причинно-следственной связи. Основание к этому биофизики Голубевы, отец и сын [2009, с. 154], видят в первичности самого феномена сопряженности (комплементарности):

«обилие реально имеющихся случаев комплементарности выступает в роли первопричины существования биохимических систем. Но с формальной точки зрения ожидаемая вероятность появления комплементарности между молекулами разных химических веществ должна быть ничтожно низкой – на уровне уникальных единичных курьезов. <...> Существует общая структурная причина, что и является ключевым условием появления и существования жизни. Структурные параметры химически разных молекул оказываются как бы заранее унифицированными, или подогнанными друг к другу».

То же можно сказать и об иных, нехимических, уровнях бытия.

Голубевы выводят первичную сопряженность из свойств «эфира» (физического вакуума). Правы они или нет насчет эфира, но черты паразита и его жертвы в самом деле сопряжены точно так же, как кодон и антикодон, как антиген и антитело и т.п.

Эти наблюдения позволяют наметить новую картину мира, для чего нужен теоретический инструмент – *познавательная модель*.

Познавательные модели

Познавательная модель (ПМ; А.П. Огурцов, 1980 г.) – это набор приемов и утверждений, которые данному ученому (ученым) столь наглядны и самоочевидны, что через них принято объяснять (к ним сводить, ими моделировать) иные факты и понятия. Тем самым ПМ – явление социальное по определению. А.П. Огурцов видел в каждой ПМ «базисную метафору». В любой исторический момент в обществе обычно господствует одна ПМ (иногда две), формирующая научную парадигму в каждом разделе знания, а другие ПМ оппозиционны ей.

ПМ отличается от парадигмы по Т. Куну (господствующей системы взглядов), исследовательской программы по И. Лакатосу и темы по Дж. Холтону своей всепроникающей междисциплинарностью (выходящей даже за рамки науки

как целого), привязанностью к определенной эпохе и количеством самих ПМ (их, в отличие от программ и тем, всегда немного, но, в отличие от парадигмы, всегда больше одной, хотя господствует обычно одна ПМ).

Каждая ПМ удобна для описания лишь какого-то круга явлений, однако на практике ведущая модель привлекается для объяснения всего на свете, и это часто делает познание односторонним, ущербным. Именно поэтому различные ПМ полезно выявлять.

Эволюция рациональной европейской науки достаточно наглядно (пусть и грубо) выступает как последовательная смена господствующих ПМ. Вот их перечень.

Нулевая (донаучная) ПМ. До рождения европейской науки в обществе царило не оформленное логически почитание природы как благого или как злобного начала. Это почитание удобно описать как господство *этико-эстетической* (религиозной) ПМ. В ее рамках мир (природа и общество) понимался как храм. Считать ее нулевой следует еще и потому, что она характеризует тот эмоциональный тип восприятия мира и идей, который нельзя, строго говоря, отнести к познанию.

Первая научная (знаковая, или семиотическая) ПМ – такой тип описания знания, при котором мир выступает как текст, а познание – как чтение, расшифровка. Эта модель исторически была исходной для европейской науки – ею пользовались Высокое Средневековье и Возрождение, когда познание понималось как разгадывание замысла Творца. С нею в науку вошли понятие закона природы и идея математизации науки. Хотя ныне наука, в общем, отошла от знаковой трактовки знания, таковая еще присутствует в ней в форме *семиотики* – учения о знаках и знаковых системах. Первая ПМ характерна для начальных стадий формирования научных дисциплин. Она безраздельно господствовала в ранней генетике, где и сейчас термин «генетический текст» является одним из главных, хотя мы уже видим, что представление генетической информации как линейной и знаковой чересчур упрощено.

Вторая (механическая) ПМ сменила в XVI–XVII веках знаковую. Она мыслит систему мира как механизм, как автомат. В ее рамках утвердился принцип причинности и идея эволюции. До сих пор мы говорим «понять механизм явления», хотя бы явление было вовсе не механическим. Идея целостности занимает мало места в данной модели, но все же присутствует: каждый объект определяется, как деталь, своим местом в целом механизме. В XIX веке вторая ПМ обогатилась

идеей устойчивости движения – стали считать реально интересными лишь те движения, которые при малых возмущениях не приводят к большим различиям в результатах. Ныне же основной интерес представляют как раз неустойчивые движения, а их невозможно описать без обращения к *случайности*.

Третья (статистическая) ПМ видит мир как совокупность балансов, средних и инвариантов. С нею в науку вошли такие понятия, как закон сохранения, торговый баланс, баланс природы, однородное и изотропное пространство физики, процент, а также рыночная идеология. Возникла эта ПМ в параллель со знаковой: впервые понятие баланса родилось в бухгалтерии XV века, отсюда идет традиция видеть государство и природу как исконно сбалансированные Богом (пробораз идей равновесия властей и экологии) и приводить доли к единой форме – процентной.

Эта ПМ завоевала науку в XVIII–XIX веках и до сих пор занимает в ряде дисциплин центральное положение. В ее рамках любая неоднородность (и любая структура или сопряженность) требует объяснения, а однородность якобы самоочевидна. В ее терминах трактуют все, что связано со случайностью, в том числе естественный отбор случайных вариаций. Сам факт быстрой победы эволюционной идеи связан с тем, что Ч. Дарвин выступил с нею в статистической форме, притом в годы быстрого роста популярности работ Адольфа Кетле (с 1837 г.) по статистике населения¹². Ныне «эта линия является типичной, поскольку усовершенствовать в данной концепции уже нечего, разве что приписать еще одну творческую силу естественному отбору» [Воронов, 2009, с. 94].

Четвертая (системная) ПМ видит во всем целостность, уподобляет мир организму. С нею в науку вошли идея оптимальности (экстремальные принципы) и идея самоорганизации. В мировоззрение ученых эта ПМ входит в настоящее

¹² В ее рамках большой вред для понимания природы наносят «подсчеты вероятностей» там, где вероятностей нет. Так, для противника эволюции вероятность естественного зарождения жизни ничтожна, тогда как ее сторонник [Кастлер, 1967] видел эту вероятность приемлемой (одной триллионной), исходя из минимальной сложности гипотетической клетки. Характерно, что уже тогда Л.А. Блюменфельд, редактор перевода, счел такие подсчеты бессмысленными [там же], но горячо рекомендовал всю брошюру Г. Кастлера, ибо сам мыслил еще в рамках третьей ПМ. Через 30 лет, беседуя со мной, он уже прямо объяснил, что нужна не статистика признаков, а понимание сути системы. Увы, «подсчеты вероятностей» продолжаются.

время. Но радикальный изъян системной ПМ – уверенность в наличии единственно правильного решения каждой задачи о поведении систем, то есть она игнорирует феномен разнообразия (не видит, что одна и та же задача на практике решается разными по сложности путями).

Эволюционные возможности данной ПМ лежат на пути отказа от идеи оптимальности. См., например, серию статей В.В. Сулова, где, в частности, показана «неадекватность оптимизационных сценариев» [Сулов, 2014, с. 126]; вместо них предложен сценарий физиологический, то есть тоже системный (по сути – ламаркистский).

*Пятая (диатропическая; от греч. *диатропос* – разнообразный)* ПМ зародилась в 1990-х как социальное явление, и многим представлялось, что она станет ведущей ПМ начала XXI века. Финансист Жак Аттали писал о грядущем «множественном порядке» (*polyordre*) [Attali, 1986, с. 357]. Эта ПМ видит в мире прежде всего разнообразие, видит природу как сад или как ярмарку (а не как огород или рынок, лишённые эстетического элемента), она моделирует природу обществом – совокупностью, в которой ни один элемент не обязателен, но в которой некоторая трудно уловимая целостность (часто – не функциональная, а эстетическая) есть. Разнообразие имеет собственные законы, достаточно общие и существенные, но не формальные и не строго однозначные.

Вся пятерка сменяющих друг друга научных моделей грубо, но, в общем, верно описывает процесс европейского научного познания как социальное явление, характерное для ушедшего тысячелетия. Каждая ПМ заимствует у предыдущей много черт, и потому их часто путают; но столь же характерно и более интересно сходство (в иных отношениях) моделей одинаковой четности. *Четные* модели (начиная с нулевой) тяготеют к *целостному* знанию (особенно четвертая, системная), а *нечетные* – к *расчленяющему, элементному* знанию (особенно третья, статистическая). Если от одной четной модели к другой человеку перейти довольно легко, то от четной к нечетной и обратно – отнюдь. Замечу, что модели 1–4 соответствуют четырем типам причин по Аристотелю, а пятая – средневековой *causa exemplaris* (причине уподобляющей) [Чайковский, 1990, с. 14].

Будущая ПМ и активность всей Природы

Если картина мира – итог умствования отдельных лиц, то ПМ, по определению, общественное явление. В начале 1990-х пятая ПМ ши-

роко входила в жизнь (приоритет биоразнообразия, плюрализм форм власти, типов автономии и собственности, мультикультурализм и пр.). Однако в XXI веке расцвел новый конфликт цивилизаций и симпатии общества радикально сменились. Откат так силен, что впору говорить о возврате нулевой (донаучной) ПМ, противостоять которой, естественно, будут первая и вторая ПМ, а не новые. Но устойчивого движения назад в истории не бывает, и если цивилизация в целом не погибнет, то можно ждать скорого возобновления интереса к разнообразию и к намеченной прежде смене ПМ.

Тут признаем, что диатропическая ПМ, давая для эволюционных описаний понятийный каркас, сама не может служить инструментом раскрытия тайн эволюции – в силу своей неподвижности. Для успеха будущей теории эволюции, сходного по силе и долговечности с прежним успехом дарвинизма, нужно ее появление вместе или вскоре за укоренением в обществе новой, динамичной ПМ.

Есть смысл говорить о появлении в будущем только такой ПМ (шестой, научной), черты которой уже просматриваются в публикациях. Заявку на нее сделал В.А. Брынцев [2007], теоретик ботаники и натурфилософ. Он положил в основу всего сущего не материю и не форму (идею), а *движение*¹³, притом циклическое. В этом он следует вихревой космологии Ренэ Декарта, каковая уже востребована в XX веке физиками в форме вихревой теории физического вакуума.

Чтобы стать познавательной моделью, идея должна быть затребована и другими отраслями знания. В биологии это уже начато:

«Представляется возможным развитие этих (вихревых. – Ю.Ч.) идей в качестве специальной гипотезы биологического формообразования. <...> В соответствии с этой гипотезой отдельные структурные феномены биосистем могут быть описаны в терминах гидроаэродинамических вихрей» [Зелеев, 2012, с. 15].

Столь широко понятое движение безусловно включает в себя *все формы активности*, и следует только добавить, что одного лишь движения явно недостаточно для теории, какую может затребовать сообщество ученых. В основу теории необходимо положить как минимум триаду: *пространство – время – движение*.

Ожидать от новой теории, что она даст понимание эволюции (а от новой ПМ – что она утвердит теорию в умах), можно лишь при условии, что будет понят феномен новизны (эмерджентность) и притом в понятных обществу терминах, как со своей идеей сумел сделать Дарвин. Ныне это невозможно, но времена меняются.

Заявки В.А. Брынцева и Р.М. Зелеева, пусть и верные по сути, столь абстрактны, что не могут не только стать познавательной моделью (овладеть сознанием значительной части общества), но и увлечь какую-либо группу ученых. Нужно что-то более наглядное, и смею предложить такую попытку.

В книге [Чайковский, 2008] на с. 226–227, 295, 368, 424, 429 и 689–693 тоже была описана заявка на ПМ – та, которая выше названа *активной*. В ее рамках однородное изотропное пространство – не объективная реальность (как в статистической ПМ), а лишь одна из моделей реальности, так что возможны другие модели реальности, с предпочтительными направлениями. Тогда сопряженность может оказаться первичным понятием, не нуждающимся в объяснении – если не полагать объяснением тот факт, что мир так устроен.

В основу данной ПМ положены не циклы, а *фракталы*. Всякий онтогенез понят в этой книге как фрактальный рост, а эволюция – как смена онтогенезов. Фракталы показывают возможность неограниченного самоусложнения при полной самосогласованности. Поскольку желание понять биопроблему через циклы старо и хорошо разработано (см. [там же, с. 350]), а через фракталы – уже напрашивается¹⁴, то рождение новой ПМ можно ожидать прямо на основе указанных заявок, то есть скоро. Должны оказаться связанными и потому могут стать понятными самые разные загадки эволюции, порошь неразрешимые. Это, прежде всего, новация (эмерджентность).

В дни Анри Бергсона и сто лет после него новацию называли эволюционным творчеством, но ведь творчество – процесс сознательный, а признать сознание за микробом или грибом мало кто согласен. Пусть Бергсон имел в виду не это, а лишь одушевленность природы (*панпсихизм*), каковую можно понимать в виде активности природы как целого, все равно это выглядело

¹³ Первичность движения объекта, а не отдельных его состояний предлагал для понимания эволюции еще Эрих Янч [Jantsch, 1975].

¹⁴ Едва ли не первый единый фрактальный взгляд на эволюцию мироздания см. [Nottale et al., 2000], где есть и содержательный биологический раздел. О фрактальных структурах и процессах в биологии см. также [Чайковский, 2008, 2016а; Богатых, 2012].

странно. Мыслящий мир¹⁵ был тогда не ко времени.

Детерминизм контактный и дистанционный

Не ко времени был он и позже, полвека назад, когда тему затронули в письмах С.В. Мейен и А.А. Любищев [Любищевские чтения¹⁶, 2004, с. 26–30, 32]¹⁷. Отметив, что номогенез – установленный наблюдением факт (а не гипотеза, как писали и пишут невнимательные), причина коего не более ясна, чем у гравитации, С.В. Мейен точно так же аттестовал и морфогенез. Но не остановился на этом, а выявил [там же, с. 26] в нем *два типа детерминизма – контактный*, как в кристаллографии, и *дистанционный*, действующий через поле, как действует гравитация. Сложность онтогенеза он объяснял через наложение различных полей, причем «поля объединяются в семейства (или ряды)».

Мейен не мог знать, что эта фраза – первый шаг к диатропике живого (а не ископаемых). О *диатропике* см. [Чайковский, 2017, с. 96–98].

Вот еще его шаг: «Внешние условия – среда, внутренние – психика (в данном контексте)». Сейчас видно, что это не так: психика правит и внутри, и вовне организмов. Сам Мейен подозревал это:

«Когда говорят о примитивности психики у животных и о нецелесообразности их действий, я обычно вспоминаю поведение находящейся в панике толпы людей, крестовые походы, убийства из ревности и т.д.».

И далее следует главное:

¹⁵ Мысль далеко не нова. Вот, из «Системы природы» Пьера Луи Мопертюи: Если Вселенная – сверхразум, то можно сказать, что в каждом живом теле есть доля этого разума, нужная для его произведения [Maupertuis, 1756, § XXIX].

¹⁶ «Любищевские чтения» – ежегодный сборник докладов одноименной конференции, 1998–2016 годы, Ульяновск, УлГПУ (1992–1997 г. – сб. тезисов). Нумерация сборников была начата с тома 12 (2000 г.). На сборнике 2003 года номер тома (15-й) не указан, а заново нумерация начата с номера 18 (2004 г.). Томов (и Чтений) с номерами 16 и 17 не существует. Том 30 (2016 г.) разослан докладчикам несостоявшихся Чтений. Тираж 160–200 экз.

¹⁷ Основные мысли там высказал С.В. Мейен. Легко доступную публикацию его письма от 13.06.1970, почти полную, см.: Природа. – 1990. – № 4. – С. 83–85.

«Я понимаю, что в этом пункте мы почти вплотную подходим к пантеизму (описка: речь идет о панпсихизме. – Ю.Ч.), но может быть в этом нет ничего страшного, если не добавлять в это мировоззрение антропоморфизм» [Любищевские чтения, 2004, с. 28].

С данной позиции, ныне почти обычной (о поведении обществ как целостностей см. [Хайтун, 2006]), но тогда еретической, Мейен решил оценить различные царства по развитию у них психики. Она, мол, есть у всех, но у растений «сведена к минимуму», у животных достаточно существенна даже среди одноклеточных, а «у грибов дело обстоит иначе». Как – не сказано, но упомянуты миксомицеты (а заодно и миксобактерии), психика которых выше одноклеточных, что допускали уже тогда и что ныне доказано. Это привело Мейена к панпсихизму (его он назвал пантеизмом). К сожалению, все это для него – лишь «загадочные тенденции, которые мы можем только назвать», тогда как на самом деле их давно пора изучать.

Любопытен ответ Любищева:

«Различение контактной и дистанционной детерминации неплохо, но законен вопрос: существует ли контактная детерминация, ведь атомов-то в форме крошечных телец не существует, а Эйнштейн все стремился свести к полям. <...> Загадочные тенденции? А разве наше сознание не загадочно? Но мы им пользуемся с большим успехом» [Любищевские чтения, 2004, с. 32].

Каково! Окружающие отрицали дистанционный детерминизм, видя лишь контактный (и большинство видит до сих пор), а у Любищева наоборот, и притом на основе новейшей тогда науки. И главное, «обычное» сознание так же загадочно, как неведомое.

Для понимания эволюции приходится вспомнить, что еще в природе сознательно, и тут диатропика, как сказано выше, указывает целые ряды сознательных поведений у, казалось бы, слишком просто устроенных организмов. Поскольку приведенные (и огромное число других) явления весьма разнородны, а объяснение естественно ожидать общее, то нужна и новая ПМ.

О диатропической картине мира

Представление о мире, основанное на анализе разнообразия, позволило первому номогенетику П.Л. Мопертюи в 1747 году усомниться в чисто

приспособительном ходе эволюции [Чайковский, 1990, с. 29; 2008, с. 53]. В науке, замечу, наоборот: до сих пор преобладает анализ либо общих процессов, либо каждого явления в отдельности.

Вообще, целиком приспособительными можно уверенно считать только основные свойства организмов (генетический код, простые формы врожденного иммунитета, фотосинтеза, метаболизма и т.д.), возникшие в самом начале эволюции, а также самые основные свойства макроорганизмов (органы размножения, корень, лист, сосуды, органы передвижения и захвата, мозг и т.д.). Наоборот, польза остальных относительна¹⁸, а то и просто надуманна. О становлении основных приспособлений речь пойдет в статье «Прогресс...»¹⁹, а сейчас надо сказать немного о том, к чему приводит исследование разнообразия.

Вот пример хорошо разработанного разнообразия – птичьи перелеты. Их считают приспособлением к сезонной смене условий обитания, но простейший анализ разнообразия перелетов убеждает, что это неверно, что налицо лишь общая *тенденция* с массой исключений. Так, обыкновенный буревестник мигрирует с западного берега Англии и Уэльса к Бискайскому заливу, откуда *лишь часть* популяции летит в Бразилию, чего не делает ни один иной европейский вид [Карри-Линдал, 1984, с. 117]. Или вот [там же, с. 166–167]:

«правило Бергмана²⁰ почти целиком оказывается правомочным по отношению к подвидам одного вида в северном полушарии, но совершенно противоположно проявляется у палеарктических видов с подвидами, зимующими южнее экватора».

Еще труднее автору объяснить эволюцию конкуренцией с местными видами:

«Многие факты указывают на незначительное и даже ничтожное значение этой конкуренции».

Дело в том, что миграция (как организмов, так и личинок и даже макромолекул) – общее свой-

ство разнообразия всего живого, она далеко не всегда приспособительна, а потому нуждается в каком-то ином объяснении. До сих пор объяснения нет, и в рамках нынешней картины мира не предвидится, ибо для него у нее нет языка.

У птиц миграция чаще всего принимает форму сезонных перелетов, а у людей – расселений. Земля в неолите была почти пуста, зачем же люди заселяли тогда острова Ледовитого океана? Почему между Канадой и Гренландией, на самом их севере, стоят остатки каменных зданий неизвестной древности? (Океан не таял там более тысячи лет.)

Причина миграций может быть общей (избыток активности), но ее конкретные свойства (например, звездная навигация) требуют особого объяснения каждое, для чего необходимо (но недостаточно) выстроить соответственные частные ряды.

Склонность к миграциям оказалась таким же свойством разнообразия поведения животных, как склонность к брачным танцам или гнездовому паразитизму, и все они выстраиваются в ряды. Всякая склонность – атрибут шестой (*активной*) ПМ, которой еще предстоит войти (или не войти) в науку.

Причина склонностей различна. У мигрирующих птиц очевидна «охота к перемене мест» из-за избытка накопленной энергии. В брачных танцах видно то же плюс избыток полового гормона. А у кукушек иначе: ее поведение (гнездовой паразитизм) – приспособление к собственной патологии, и «природа распорядилась так, что другого пути у кукушки уже нет» [Мальчевский, 1987, с. 252].

Гнездовой паразитизм известен и у рыб: сомик-кукушка поедает икру рыбы-жертвы, вынашивающей молодь во рту и подкладывает свою. Малек растет быстро и доедает икру жертвы [Cruz et al., 2004]. Как и кукушка, он может паразитировать на разных видах жертв, то есть тут видно, что вся адаптация принадлежит паразиту.

Обычна также миграция клеток в организме и молекул в клетке (например, при презентации антигена: см. п. 23 раздела II книги [Чайковский, 2010б]). Если такие случаи относят к физиологии макроорганизма, то это *как бы* понятно в силу привычности, хотя совсем непонятно, какими силами это производится. Зато очевидно сходство с экологическим аспектом эволюции, где не только действующие силы, но и сам ход взаимной подстройки часто тоже совсем неясен.

Другие параллели: раковая опухоль подобна нашествию саранчи, а старение таксона (броккизм) подобно старению особи. Но это лишь отдельные сходства между рефренами, сами они не

¹⁸Относительна даже для основных свойств мозга (см. «Человек и его вредитель в голове» [Циттлау, 2010, с. 220]). Приспособительного элемента может не быть вовсе (популяция саранчи всегда гибнет), и так далее.

¹⁹ См. сноску 1 (Ред.).

²⁰ «У северных подвигов одного и того же вида размеры тела обычно бывают больше, чем у южных, так как первые обитают в более холодных условиях».

образуют рядов, и использовать их в диатропике не принято, ибо так можно получить любой заранее желаемый вывод.

Нынешняя картина мира неспособна включить наблюдаемое разнообразие форм и явлений и тем ущербна. Но диатропика и не претендует на объяснение явлений, ее задача и метод – упорядоченное описание, дающее материал и точку отсчета для иных исследований. Поэтому новая картина мира не может быть просто диатропической, нужно еще все остальное, в том числе эволюция.

О новой картине мира

В основе данной картины лежат структурированность пространства (включая различные поля) и самоорганизация в нем.

Электроны и нуклоны укладываются в атом, атомы укладываются в молекулу, а цепочка аминокислотных остатков укладывается в белок, то есть в нативную структуру. И так же, как химики приняли в XIX веке идею валентности в качестве особого свойства природы, без оглядки на физику (квантовая теория объяснила валентность, притом весьма приблизительно, лет через 80), так следует принять и идею самосборки макромолекул – как особое свойство природы, особую форму активности и сопряженности.

Это – вниз, в глубь микромира, но то же самое можно видеть и при движении вверх, в свойства организмов и в просторы биосферы: как молекулы укладываются в клеточные структуры, те – в клетки, клетки – в ткани и органы, а последние – в макроорганизм, так же и организмы образуют экосистемы, а те – биосферу.

Как уже сказано, на каждом уровне наблюдается удивительная согласованность (сопряженность, связность) элементов целого, что требует объяснения, желательного, общего. В нынешней картине мира, в основном физической, решения не видно.

Одна из причин неудачи видится в том, что сама нынешняя физика чужда попыткам объяснить биологию²¹, в отличие от прежней физики,

²¹ «"Секретом Полишинеля" (ужасной тайной, о которой многие знают, но молчат) в современной биологии является сам масштаб противоречий между широким кругом биологических явлений и общепринятой физической картиной мира. Если структуру, функционирование, появление и эволюцию живых организмов рассматривать без заведомо неадекватных упрощений, то само существование жизни в принципе невозможно объяснить в рамках стандартной физической теории» [Голубев С.Н, Голубев С.С., 2009, с. 153].

каковая, во многом, родилась в XVII веке из попыток объяснить организменные понятия – силу и энергию.

При изучении биологии нередко возникают чисто физические вопросы: почему волос (мертвая структура) седеет сразу по всей длине²²; почему на практике зрение, осязание и слух на порядок чувствительнее, чем следует из законов физики (иногда студентов-биофизиков это изумляет на физпрактикуме) и т.п. Все это не занимает нынешних физиков несколько. В итоге физика начинает терять статус науки-лидера, каковой устойчиво держала более двухсот лет, ибо обслуживала, прежде всего, технику, а с ней войну.

Пропасть между биологией и физикой ширится, отделяя их от нужд медицины и психологии. Ее, полагаю, и пытался преодолеть (заполнить, снабдить мостом) С.В. Мейен, когда размышлял о теории эволюции в письме к А.А. Любищеву. Воистину, «нет ничего более практичного, нежели работающая теория» (Людвиг Больцман).

Академическая биология, отрицая наличие биологических и химических полей²³ (т.е. оставляя их исследование маргиналам), застыла на уровне физики XVII века, когда в той еще не прижилась идея поля. В лучших и редких случаях эта биология использует физику столетней давности, включая квантовую механику, но отнюдь не новую физику. Ее (квантовую электродинамику, фракталы, степенные распределения, теорию хаоса и т.д.) используют, порой блестяще, биологи-маргиналы, третируемые как шар-

²² Насколько можно судить по краткой реплике [Голубев С.Н, Голубев С.С., 2009, с. 166], при поседении идет частичная кристаллизация фрактальной структуры кератина.

²³ Пример химического поля: стойкий запах. Запах принято понимать как массовый отрыв молекул от поверхности в воздух, ловимый носом, тогда как стойкость означает, наоборот, редкость отрыва (запах, даже с вымытой поверхности, может годами сохраняться). «Горячий след», какой берет собака, тоже удивляет с позиции отрыва молекул: каким образом ничтожное число их, переходящих при каждом шаге с подошвы на землю (т.е. нелетучих), дает устойчивый поток летучих молекул на несколько часов? Вернее, что малое число «пахучих» молекул совместно образует поле в прилегающем к субстрату воздухе, какое и ловится носом. Аккуратно изучены вполне реальные устойчивые поля в растворах сверхнизких водных концентраций [Бурлакова и др., 2004; Яблонская и др., 2013; Voeikov, Yablonskaya, 2015]. Такие разведения лежат в основе и новейшей терапии, и древней гомеопатии, но признание их большинством ученых невозможно при господстве нынешней картины мира. О биополях см. [Чайковский, 2008].

латаны чиновными классиками и околонучными журналистами. Лишь о некоторых достижениях ученых-маргиналов очень коротко рассказано в книге [Чайковский, 2008], и то вышел «кирпич» на 726 страниц.

В саму же физику понемногу входят такие понятия, как «самоорганизация» и «физика больших систем», пришедшие из биологии и социологии. Есть мнение (например, [Голубев С.Н., Голубев С.С., 2009]), что прежняя картина мира уже уступает место новой, скорее биологической. В этой связи мысли С.В. Мейена о рефренах и более ранние его мысли о «трех китах эволюции» (см. [Игнатъев, Мосейчик, 2007, с. 122]) выглядят как одна из ранних попыток биологизировать (и даже более – психологизировать) научную картину мира.

В его время это смотрелось дико, ибо царил противоположная установка: видеть в самой биологии лишь очень сложную физику. Один из самых вдумчивых в то время биофизиков, Л.А. Блюменфельд [1974, с. 9], так высказал свой «символ веры»:

«Для полного описания и понимания строения и функционирования <...> биологических систем в принципе вполне достаточно известных нам основных законов физики».

Менее вдумчивые авторы полагали то же, но как очевидную истину. Математик С.Л. Соболев, академик, уверял в 1962 году:

«Нет никаких сомнений в том, что вся деятельность человеческого организма представляет собой функционирование механизма, подчиняющегося <...> тем же законам математики, физики и химии, что и любая машина» [Любищев, 1992, с. 1].

Ныне начинает приходить понимание того, что это не удалось, что живое – не машина. В этом состоит преодоление второй ПМ, механической, но предстоит преодолеть и третью, статистическую. Эволюция, как и всякое развитие, преодолев наследие третьей ПМ (где однородность исходна) должна будет мыслиться текущей в пространстве, обладающем первичной структурой (диасетью).

В рамках актирефа (заполнения диасети) уже весьма значительны практические успехи и нового *ногогенеза* [Зелеев, 2007; Чайковский, 2010а; Мосейчик, 2015], и нового *ламаркизма*. Тут одни авторы прямо признают в новых открытиях ламаркизм (Е.В. Кунин, К.В. Северинов и др., о них см. [Чайковский, 2016а, с. 114]), другие говорят об эволюции, похожей на ламаркизм

[Суслов, 2013, с. 182]. Большинство же продолжает бояться обоих терминов, даже не пытаясь понять смысла теорий, их использующих.

Сложнее с экосистемной концепцией эволюции. Следует четко различать эволюцию самих экосистем (*сингенез* [Красилов, 1977]) и взаимоподстройку видов к своей экосистеме. Успехи в экосистемном понимании жизни (см., например, краткий обзор [Савинов, 2014]) рожают вопрос: как при такой целостности экосистем вообще возможно качественное изменение чего-либо, в том числе сингенез?

Несколько (но не более того) успокаивает то, что целостность организмов выше, чем экосистем, а эволюция видов (эволюция во втором смысле) несомненна, следуя из палеонтологии и опытов типа опыта Г.Х. Шапошникова. Быстрая эволюция экосистем тоже известна: описано формирование новых экосистем в городах и прочих нарушенных территориях. Обе протекают столь быстро, что заставляют отказаться от схем дарвинизма и подобных.

* * *

Естествен вопрос: что из опыта дарвинизма (в любом значении термина) можно взять в новую картину мира? «Опыт» смены логики в ходе рассуждения, пронизывающей дарвинизм [Чайковский, 2008; Назаров, 2005], изумляет. По-научному это именуется материалистической диалектикой, но взят этот «опыт» из богословия, усвоен и в быту, к природе не относится, поэтому заимствовать его не стоит.

Зато полезно внимание дарвинизма к индивидуальной изменчивости. Пусть надежда Дарвина понять ее как шажки к эволюции и не оправдалась (наличные примеры эволюции зафиксированы в малых группах *одинаковых* особей; это показали Г.Х. Шапошников, Ю.П. Алтухов и Ю.Г. Рычков, В.Н. Стегний и другие – см. [Чайковский, 2008]), но актиреф идет, в частности, по тем же клеткам диасети, что заняты нынешней изменчивостью, поэтому знать ее полезно.

С.В. Мейен указывал еще на правило Кренке: будучи номогенетическим по сути, оно получено анализом различия индивидов, а это конек дарвинизма. Внимание к популяциям необходимо и для микроэволюционного номогенеза, развиваемого в «популяционной мерономии» [Васильев, Васильева, 2009].

С совсем иной стороны о новой картине мира недавно высказался В.А. Брынцев [2009, с. 1130]:

«Намечается новая картина мира, в которой движение, изменение, активность являются основой и идут впереди формы, функции, да и системы как тако-

вой. Не эволюция систем, а эволюция, рождающая системы, создающая их».

Нужна оговорка, что «впереди формы» эволюция не идет, коль скоро всякая новая форма укладывается в какой-нибудь рефрен, каковой задан законами формы, а не движения. Это видно на всех уровнях бытия – как в большом (С.В. Мейен: растительная и животная клетка усложнялись в эволюции параллельно) и среднем (таковы Вавиловские ряды), так и в малом. Например, ген антигена к данному впервые возникшему антигену конструируется параллельно в сотнях тысяч клеток в каждой из множества зараженных особей.

Скорее, дело в другом: форма предсуществует, хотя бы иногда, той материи, которая данную форму примет (это платонизм). Брынцев же прав в том, что простое собирается в сложное, как в ежедневном существовании, так и в эволюции, сходным образом (Иммануил Кант: «силы, какими материя движется, суть те же, какими она существует»). Притом собирается регулярно, образуя рефрены. А где видна регулярность, там наука может действовать.

В частности, всякий наблюдаемый акт параллелизма можно рассматривать как элемент данной картины мира. Если мир устроен рефренно (а при его фрактальности это неизбежно), то параллелизмы должны наблюдаться во всем. Подробнее см. п. 7 раздела «Практичная теория» книги [Чайковский, 2010а, с. 341–345].

Хотя примеры вроде эволюции тлей в опыте Г.Х. Шапошникова достоверны, будучи повторены на иных объектах [Чайковский, 2008, 2010б], и вселяют надежду на объяснение широкого круга явлений биоэволюции, но все это – в рамках уже реализованной диасети. О появлении эмерджента (принципиально нового) можно сегодня сказать очень немногое.

* * *

Всякая картина мира обязана быть единой – иначе это не картина мира. Здесь не место излагать и обсуждать историю обществ, но один социальный пример актирефа привести нужно, это *пассионарный этногенез*, основная идея Л.Н. Гумилева [2003]. Хотя взгляды самого Гумилева хаотичны и мало кем признаны, но термин «пас-

сионарность» вошел в употребление, и замены ему нет. Обсуждение его далеко вышло за рамки идей Гумилева [Давыдов, 2008], так что игнорировать его было бы недальновидно.

Даже если все у Гумилева окажется неверным, его огромная заслуга останется в том, что он первый всерьез указал на необходимость ввести биологическую компоненту в историческую науку. До него про этногенез писали, но без ссылок на биологию. У Гумилева же история смыкается с биоэволюцией.

Движущей силой этногенеза служит, по Гумилеву, *пассионарность P* («способность к целенаправленным сверхнапряжениям») людей и, прежде всего, вождей. Ей противостоит инстинкт самосохранения *I*. У пассионариев $P > I$, у гармоничных особей $P = I$, у субпассионариев $P < I$. Пассионарии есть в любом обществе всегда, но в момент пассионарного толчка они становятся многочисленными и начинают определять облик этноса. Он становится агрессивным и, мигрируя и смешиваясь с иными этносами (метисация), порождает новый этнос или даже суперэтнос. Толчок всегда есть итог массовой *мутации*, которая происходит под действием космической причины²⁴. Новый этнос восприимчив к новациям, но плоды их обычно достаются лишь потомкам. Затем, с падением пассионарности этноса, в нем начинают преобладать гармоничные особи (таковы последующие фазы этногенеза: надлома, инерции, гомеостаза), а затем субпассионарии (фаза обскурации, то есть распада этноса; часто она смазана и даже сметена приходом нового этноса на место старого). Фазу инерции обычно видят как прогресс, что и произошло в XIX веке с Западной Европой.

Легко видеть, что свойства этноса образуют направленный во времени ряд, а свойства совокупности этносов – рефрен. Причем роль активных деятелей (и вождей всех уровней, и рядовых) в этногенезе несомненна.

Таков набросок новой картины мира. Мы живем на островке познанного в море непознанного, и завершенные картины едва ли полезны.

²⁴ Ее так и не удалось обнаружить. Более вероятны земные причины, например, массовое изменение поведения ввиду заражения паразитом [Webster, 2001].

Литература

Александров В.Я. Проблема поведения на клеточном уровне (цитозология) // Успехи совр. биол. – 1970. – Т. 69. – № 2. – С. 220–240.

Александров В.Я. Поведение клеток и внутриклеточных структур (цитозология). – М.: Знание, 1975. – 63 с.

Анохин П.К. Опережающее отражение действительности // Вопр. философии. – 1962. – № 6. – С. 97–109.

Блюменфельд Л.А. Проблемы биологической физики. – М.: Наука, 1974. – 335 с.

- Богатых Б.А.* Фрактальная природа живого. – М.: Либроком, 2012. – 256 с.
- Брайен М.* Общественные насекомые: Экология и поведение. – М.: Мир, 1986. – 400 с.
- Брынец В.А.* Системно-динамическая познавательная модель // Любичевские чтения. – 2007. – Т. 21. – С. 72–77.
- Брынец В.А.* Рец. на книгу Ю.В. Чайковского «Активный связный мир» // Вестн. РАН. – 2009. – № 12. – С. 1128–1130.
- Бурлакова Е.Б., Конрадов А.А., Мальцева Е.Л.* Сверхслабые воздействия химических соединений и физических факторов на биологические системы // Биофизика. – 2004. – Т. 49. – № 3. – С. 551–564.
- Бялович Ю.П.* К вопросу внутривидовых и межвидовых взаимоотношений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. – 1953. – № 2. – С. 76–92.
- Васильев А.Г., Васильева И.А.* Гомологическая изменчивость морфологических структур и эпигенетическая дивергенция таксонов: основы популяционной мерономии. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2009. – 511 с.
- Воронов Л.Н.* К проблеме понятия «активность» в биологии // Любичевские чтения. – 2009. – Т. 23. – С. 94–97.
- Воронов Н.Г.* Новая теория наследственности // [VIII] Съезд русских естествоиспытателей и врачей в Санкт-Петербурге. Отд. 6. Зоология. – СПб: Типография В. Демакова, 1890. – С. 8–14.
- Галактионов К.В., Добровольский А.А.* Происхождение и эволюция жизненных циклов трематод. – СПб.: Наука, 1998. – 404 с.
- Голубев С.Н., Голубев С.С.* Взгляд на физический микромир с позиции биолога. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 245 с.
- Горячева И.И.* Бактерии рода *Wolbachia* – репродуктивные паразиты членистоногих // Успехи совр. биол. – 2004. – Т. 124. – № 3. – С. 246–259.
- Гумилев Л.Н.* Этногенез и биосфера Земли (1979). – М.: АСТ, 2003. – 557 с.
- Давыдов Д.Г.* Пассионарность – от идеи к эмпирическим исследованиям // Пассионарная энергия и этнос в развитой цивилизации. – М.: Изд-во СГУ, 2008. – С. 24–33.
- Жиляев Г.Г.* Самовосстановление популятонов *Soldanella hungarica* Simonk. (Primulaceae) в естественных и производных экотонах Карпат // Укр. ботаніч. журн. – 2007. – № 5. – С. 651–659 (на укр. языке; русск. аннотация).
- Зелеев Р.М.* Вариант построения параметрической системы жизненных форм организмов // Любичевские чтения. – 2007. – Т. 21. – С. 77–89.
- Зелеев Р.М.* Вариант биологической аксиоматики и его возможности в описании биоразнообразия // Уч. зап. Казанского ун-та. Сер. Естественные науки. – 2012. – Т. 154. – № 2. – С. 8–24.
- Зусмановский А.Г.* Потребности и эволюция // Любичевские чтения. – 1999. – С. 89–92.
- Зусмановский А.Г.* О принципах конструирования кодирующих последовательностей ДНК // Любичевские чтения. – 2005. – Т. 19. – Ч. 2. – С. 41–48.
- Игнатъев И.А., Мосейчик Ю.В.* Творческая случайность: эволюционная концепция С.В. Мейена // In memoriam. С.В. Мейен: палеоботаник, эволюционист, мыслитель. – М.: ГЕОС, 2007. – С. 103–155.
- Карри-Линдал К.* Птицы над сушей и морем. – М.: Мысль, 1984. – 205 с.
- Кастлер Г.* Возникновение биологической организации. – М.: ИЛ, 1967. – 90 с.
- Кордюм В.А.* Эволюция и биосфера. – Киев: Наукова думка, 1982. – 264 с.
- Красилов В.А.* Эволюция и биостратиграфия. – М.: Наука, 1977. – 256 с.
- Любичев А.А.* В защиту науки. – Л.: Наука, 1991. – 295 с.
- Любичев А.А.* Можно ли создать гомункулуса? (1962) // Любичевские чтения. – 1992. – С. 1–8.
- Любичев А.А.* О природе наследственных факторов. Критическое исследование (1925). С послесловиями М.Д. Голубовского и Ю.В. Чайковского. – Ульяновск: УлГПУ, 2004. – 152 с.
- Любичевские чтения (XVIII). – Ульяновск: УлГПУ, 2004. – 448 с.
- Мальчевский А.С.* Кукушка и ее воспитатели. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. – 264 с.
- Мейен С.В.* Нетривиальные модусы морфологической эволюции высших растений // Современные проблемы эволюционной морфологии. – М.: Наука, 1988. – С. 91–103.
- Мосейчик Ю.В.* География макроэволюции у высших растений: концепция фитоспрединга С.В. Мейена – взгляд 30 лет спустя // Палеоботанический вестник. – 2015. – Вып. 2. – С. 140–145.
- Назаров В.И.* Эволюция не по Дарвину. – М.: КомКнига, 2005. – 520 с.
- Савинов А.Б.* Симбиогенез как фактор организации и развития биосистем // Любичевские чтения. – 2014. – Т. 28. – С. 42–50.
- Суслов В.В.* Оптимизация стресса и ароморфная эволюция. Сообщ. 1 // Любичевские чтения. – 2013. – Т. 27. – С. 173–182; Сообщ. 4 // Любичевские чтения. – 2014. – Т. 28. – С. 118–126.
- Титов Ю.В.* Эффект группы у растений. – Л.: Наука, 1978. – 151 с.
- Трухачев В.И., Толоконников В.П., Лысенко И.О.* Научные основы экологической паразитологии. – Ставрополь: АГРУС, 2005. – 413 с.
- Хайтун С.Д.* Социум против человека. Законы социальной эволюции. – М.: КомКнига, 2006. – 336 с.
- Циттлау Й.* Странности эволюции-2. Ошибки и неудачи в природе. – СПб.: Питер, 2010. – 224 с.
- Чайковский Ю.В.* Элементы эволюционной диатропики. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
- Чайковский Ю.В.* Активный связный мир. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2008. – 726 с.
- Чайковский Ю.В.* Диатропика, систематика и эволюция. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2010а. – 407 с.
- Чайковский Ю.В.* Зигзаги эволюции. Развитие жизни и иммунитет. – М.: Наука и жизнь, 2010б. – 110 с.

- Чайковский Ю.В.* Заключительные мысли. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2016а. – 175 с.
- Чайковский Ю.В.* Факторы эволюции, отбор // *Lethaea rossica*. Российский палеоботанический журнал. – 2016б. – Т. 13. – С. 95–103.
- Чайковский Ю.В.* Эволюционизм и эволюция // *Lethaea rossica*. Российский палеоботанический журнал. – 2016в. – Т. 12. – С. 100–112.
- Чайковский Ю.В.* Диатропика // *Lethaea rossica*. Российский палеоботанический журнал. – 2017. – Т. 14. – С. 96–98.
- Черданцев В.Г.* Морфогенез и эволюция. – М.: Тов-во научн. изд. КМК, 2003. – 359 с.
- Шмальгаузен И.И.* Стабилизирующий отбор и проблема передачи половых признаков с одного пола на другой // Журн. общ. биол. – 1945. – № 6. – С. 363–380.
- Шмальгаузен И.И.* Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора). – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – 396 с.
- Шмальгаузен И.И.* Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. Изд. 2-е, переработ. и доп. – М.: Наука, 1968. – 451 с.
- Яблонская О.И., Рындина Т.С., Воейков В.Л., Хохлов А.Н.* Парадоксальное влияние гидратированного C60-фуллерепа в сверхнизкой концентрации на жизнеспособность и старение культивируемых клеток китайского хомячка // Вестн. МГУ. Сер. 16. Биология. – 2013. – № 1. – С. 14–20.
- Albrecht-Buehler G.* Is cytoplasm intelligent too? // *Cell and Muscle Motility*. – 1985. – Vol. 6. – P. 1–21.
- Albrecht-Buehler G.* Rudimentary form of cellular «vision» // *PNAS*. – 1992. – Vol. 89. – P. 8288–8292.
- Attali J.* Les trois mondes. Pour une theorie de l'après-crise. – Paris: Fayard, 1986. – 416 p.
- Cruz A., Knox J., Pawlowski S.* Obligate Brood Parasitism in a freshwater fish, *Synodontis multipunctatus*, the Cuckoo Catfish // *Encyclopedia of Animal Behavior*. – Westport; Conn: Greenwood Press, 2004. – P. 180–182.
- Grassé P.-P., Chauvin R.* L'effet de groupe et la survie des neutres dans les sociétés animales // *Rev. Scient.* – 1944. – Vol. 82. – P. 39–48.
- Hughes D.P., Wappler T., Labandiera C.C.* Ancient death-grip leaf scars reveal ant-fungal parasitism // *Biology letters*. – 2011. – Vol. 7. – P. 67–70.
- Jantsch E.* Design for Evolution: Self-Organization and Planning in the Life of Human Systems. – N.Y.: Braziller, 1975. – 328 p.
- Kirschner M., Gerhart J.* The plausibility of life: resolving Darwin's dilemma. – New Heaven: Yale University Press, 2005. – 331 p.
- Leclercq S. et al.* Birth of a W sex chromosome by horizontal transfer of *Wolbachia* bacterial symbiont genome // *PNAS*. – 2016. – Vol. 113. – № 52. – P. 15036–15041.
- Maupertuis P.L.* Oeuvres. T. 2. – Lyon: Bruyset, 1756. – 399 p.
- Nottale L., Chaline J., Grou P.* Les arbres de l'évolution. Univers, vie, sociétés. – Paris: Hachette, 2000. – 379 p.
- Roy H. E., Steinkraus D. C., Eilenberg J., Hajek A.E., Pell J.K.* Bizarre interactions and endgames: entomopathogenic fungi and their arthropod hosts // *Ann. Rev. Entomol.* – 2006. – Vol. 51. – P. 331–357.
- Tero A., Seiji Takagi, Tetsu Saigusa, Kentaro Ito, Dan P. Bebber, Mark D. Fricker, Kenji Yumiki, Ryo Kobayashi, Toshiyuki Nakagaki.* Rules for biologically inspired adaptive network design // *Science*. – 2010. – Vol. 327. – № 5964. – P. 439–442.
- Voikov V.L., Yablonskaya O.I.* Stabilizing effects of hydrated fullerenes C60 in a wide range of concentrations on luciferase, alkaline phosphatase, and peroxidase *in vitro* // *Electromagnetic Biology and Medicine*. – 2015. – Vol. 34. – № 2. – P. 160–166.
- Webster J.P.* Rats, cats, people and parasites: the impact of latent toxoplasmosis on behaviour // *Microbes Infect.* – 2001. – Vol. 3. – P. 1037–1045.