

# ВРЕМЯ И МЕТАФИЗИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МЕТАФИЗИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ЖИЗНИ\*

В.А. Яковлев

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

В статье анализируется проблема происхождения и сущности жизни в свете современных достижений в физике и биологии. Раскрываются обсуждаемые в настоящее время философами и учеными такие метафизические принципы, как принципы синергии и самоорганизация природы (И. Пригожин, Г. Хакен). Выявляется метафизический статус принципов инвариантности и цикличности в науке. Критически рассматриваются современный редукционистский подход сведения свойств живых организмов к характеристикам неорганической материи. Отмечается новый статус проблемы жизни как экспериментально-метафизической.

**Ключевые слова:** метафизика, физика, биология, жизнь, инвариантность, цикличность, синергетика, редукция, самоорганизация.

Проблема происхождения, сущности и развития жизни всегда находилась в центре внимания философии [1. С. 80–82].

В настоящее время к этой проблеме привлечено внимание многих естествоиспытателей, – в первую очередь физиков, химиков и биологов. Большую роль в определении направления этих исследований сыграл академик В.Л. Гинзбург, который в своей Нобелевской лекции выдвинул тридцать особенно важных и интересных проблем физики и астрофизики XXI в. Кроме того, он специально отметил ещё три «великих» проблемы физики: «...это: во-первых, вопрос о возрастании энтропии, необратимости и «стреле времени». Во-вторых, – это проблема интерпретации нерелятивистской квантовой механики... В-третьих – это вопрос редукции живого к неживому, то есть вопрос о возможности объяснить происхождение жизни и мышления на основе одной физики» [2. С. 346]. Поставленные В.Л. Гинзбургом проблемы всесторонне обсуждаются на конференциях, в монографиях и научных журналах [3. С. 234–238].

---

\* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 12-06-00128).

Во второй половине XX в. работа единой команды физиков, химиков и биологов (Ф. Крик, М. Уилкинс, Р. Франклин, Дж. Уотсон и др), пытавшихся ответить на вопрос «что такое жизнь?», привела, в итоге, к эпохальному открытию – расшифровке строения ДНК.

Раскрытие структуры ДНК и определение её основных физических параметров «переводило» ген (по аналогии, как в начале XX в. с атомом) из ряда абстрактных метафизических сущностей в разряд вполне реальных макромолекулярных объектов. Кроме того, большой методологический резонанс имела идея матричного размножения биологических молекул Н.К. Кольцова. Матричный принцип, или принцип комплементарности, был положен в основу решения фундаментальной проблемы репликации гена.

В развернувшихся далее интенсивных исследованиях генома было доказано поразительное сходство всех форм жизни – идентичность генетического кода практически во всех живых объектах. На основе известных фактов, установленных в молекулярной биологии, палеонтологии и космологии, Ф. Крик выдвинул гипотезу о том, что жизнь на Земле могла возникнуть из микроорганизмов с другой планеты, которые когда-то были рассеяны по космическому пространству (гипотеза «непосредственной панспермии»). Однако в целом эта гипотеза так и не отвечала на вопрос о сущности жизни, а лишь «сдвигала» проблему с земного на космический уровень.

Кроме данной гипотезы в настоящее время можно выделить, по крайней мере, ещё пять пользующихся в той или иной мере признанием предположений о возникновении жизни: 1) креационизм (жизнь была создана Богом); 2) гипотеза извечности органической материи (жизнь существовала всегда); 3) гипотеза самозарождения (самопроизвольного зарождения, возникновение жизни из неживого вещества); 4) биохимическая гипотеза (возникновение жизни в условиях Земли детерминировано физическими и химическими законами, то есть обусловлено биохимической эволюцией); 5) гипотеза о микро- и макроэтапах эволюции, ведущей к появлению живых организмов.

Последняя гипотеза является частью синтетической теории эволюции: макроэволюция изучает основные направления и закономерности развития жизни на Земле на уровне надвидовых таксонов, включая и происхождение человека. Вторая часть – микроэволюция – изучает физико-химические процессы преобразования, ведущие к необратимым изменениям генетико-экологической структуры популяции, играющим важную роль в формировании нового вида.

Очевидно, что метафизическим основанием последней гипотезы является *принцип историзма*, являвшийся длительное время лишь принципом социально-гуманитарных исследований.

Однако ни одна из представленных выше гипотез, как считают В.П. Реутов, А.Н. Шехтер, «...не может считаться доказанной, а теории не могут считаться полными и исчерпывающими» [4. С. 395].

В.П. Реутов, А.Н. Шехтер, полагают, что, несмотря на успешный анализ структуры генома человека, тем не менее, мы так и не знаем чего-то *самого*

*главного*. А именно – почему биологические структуры являются именно такими и почему реакции, протекающие в клетке, носят именно такой характер. Авторы предлагают междисциплинарный подход к изучению феномена жизни на основе взаимодействия физиков, химиков и биологов. Ключевым понятием для всех наук должны стать, по их мнению, понятия «инвариантного отношения» и «инвариантных характеристик». «При этом под инвариантностью в широком смысле понимают нечто противоположное неограниченному разнообразию и уникальности наблюдаемых природных явлений, то есть такие явления, за которыми стоят некоторые повторяющиеся неизменные, постоянные, закономерности» [4. С. 305].

Такое понимание инвариантности, на наш взгляд, означает выход теоретической биологии на метафизический уровень, поскольку за этим «нечто» как бы стоит, если использовать терминологию Канта, некая «вещь-в-себе», имеющая онтологический статус, но познаваемая лишь в «феноменах» разнообразия.

«С одной стороны, знания структуры ДНК явно недостаточно для того, чтобы ответить на вопрос: что такое жизнь? – пишут В.П. Реутов, А.Н. Шехтер. – С другой стороны, именно это открытие позволило подойти к пониманию того *абсолютного, общезначимого, инвариантного*, что заложено в каждой живой системе» [4. С. 401]. Но, с философской точки зрения, «абсолютное» как синоним «общезначимого» и «инвариантного» в гносеологическом плане всегда означало признание некоего априорного (трансцендентального) начала. Авторы, очевидно, понимают это, когда утверждают, что открытие структуры ДНК «...переводило в разряд научных проблем очень древний философский вопрос *о взаимосвязи потенциального и актуального* (или проявленного)» [4. С. 401].

Наряду с инвариантностью В.П. Реутов, А.Н. Шехтер выдвигают также философский принцип цикличности, который, по их мнению, может идейно объединить биологию и медицину, физику и химию, а также выявить общие принципы, лежащие в основе практически всех технологий, созданных когда-либо человеком.

Фактически, с нашей точки зрения, речь идёт о метафизической парадигме циклизма, которую впервые выдвинул Гераклит (вспомним: «космос как вечный огонь, мерами вспыхивающий и мерами угасающий», «космический год – 10 800 лет») и которая не раз воспроизводилась впоследствии в философии и астрономии.

Можно дискутировать с авторами по поводу их утверждения: «Философские законы «отрицание отрицания» и «развитие по спирали» (Гегель) – это, по сути, тоже проявление принципа цикличности» [4. С. 405]. Однако то, что циклы характерны не только для биосферы, но и для ноосферы, что познание и развитие человеческого общества осуществляется по спирали и что существует связь между животными организмами, социальной активностью и циклами солнечной активности (А. Чижевский) представляется в настоящее время несомненным.

Другое дело, что *принцип цикличности*, являющийся, как справедливо полагают авторы, одним из основополагающих философских принципов науки, ещё не получил своего операционального (формально-логического) развития в естествознании. Ведь «спираль» Гегеля в физическом плане означает необратимость времени, тогда как во всех базовых уравнениях современной и классической физики время является лишь формальным оператором. Авторы справедливо, на наш взгляд, считают, что по степени всеобщности *принцип цикличности* можно было бы поставить в один ряд с *атомарным принципом строения вещества*. Однако, по нашему мнению, они не учитывают два важных момента.

Во-первых, принцип атомарности носит, с философской точки зрения, субстанциальный характер, тогда как принцип цикличности – скорее, функциональный. Во-вторых, атомарный принцип перешёл из ранга метафизического в ранг физического, когда атомы были реально открыты (хотя, как известно, Э. Мах так и не признал их) и появились первые физические теории строения атома (Томсон, Резерфорд, Бор). Является ли «картинка» спирали ДНК убедительным доказательством методологической универсальности принципа цикличности, далеко не ясно. В синергетике, например, речь идёт о совсем других принципах. Поэтому утверждение В.П. Реутова и А.Н. Шехтера, что «...общая теория цикличности могла бы стать не только основой для многочисленных обобщений в различных областях знания, но и послужить фундаментом для развития общественного сознания и принципиально нового гуманного отношения к явлению жизни, живым организмам, а также мудрого и ответственного подхода при разработке различных технологий на планете Земля» [4. С. 407], очевидно, нуждается в дальнейшем обосновании.

Другой известный учёный – Г.Р. Иваницкий – на основе анализа наиболее важных достижений биологии в таких новых направлениях, как геномика, протеомика, метаболика, приходит к выводу, что «...за последние 65 лет в молекулярной биофизике произошла смена парадигмы... Молекулярная биофизика начала работать с базами данных, получаемыми в масштабах, которые возрастают в геометрической прогрессии» [5. С. 338].

В то же время Г.Р. Иваницкий согласен с тем, что «...и сегодня остаётся открытым вопрос: чем отличается живое от неживого с позиции физики?» [5. С. 339]. Более того, с его точки зрения, попытка найти какой-либо один абсолютный, характерный признак живого – занятие малоперспективное, поскольку «...в живых системах не обнаруживается никаких свойств, которыми не обладали бы разные неживые объекты» [5. С. 339].

Автор приводит таблицу из десяти признаков, характеризующих живую материю: упорядоченная иерархическая структура; открытость систем; способность реагировать на внешнее воздействие; способность запоминать информацию и адаптироваться к изменению внешних условий; способность к изменению и усложнению; размножение; саморегуляция и регенерация повреждений; обмен веществ с окружающей средой; направленная подвиж-

ность; неравновесность состояния. Каждому признаку он, соответственно, находит коррелят из признаков неживой материи.

Однако, на наш взгляд, такого рода сопоставление носит довольно искусственный характер, поскольку живой организм обладает исходной автономностью и целостностью (холизм), то есть не редуцируется к совокупности признаков. Кроме того, в приведённой автором таблице коррелятов нивелируется сама иерархическая структура живых организмов, сформированная в ходе эволюции. Если примитивным организмам в плане их реагирования на внешнее воздействие и можно сопоставить намагничивание, электризацию, свечение, поляризацию, деформацию, инерцию, перемещение, разрушение и т.д. в качестве якобы ответов неживых объектов на внешние воздействия, как это предлагает Г.Р. Иваницкий, то как быть с высокоорганизованными организмами, реакции которых могут запаздывать или даже опережать события (так называемый акцептор действия) в зависимости от той или иной установки организма.

Ещё более сомнительна корреляция четвёртого признака живой материи (способность запоминать информацию и адаптироваться к изменению внешних условий) со специфической определённой направленностью реакций неживых объектов: «Ответная реакция объектов неживой природы, — пишет учёный, — обычно также направлена на “нейтрализацию” внешнего воздействия. Ответная реакция неживого объекта — это стремление сохранить своё исходное состояние» [5. С. 340].

Однако хорошо известно, что даже самые примитивные живые организмы оперируют информацией не просто для нейтрализации внешнего вредного воздействия. Кстати, на наш взгляд, непонятно, почему слово взято в кавычки? Уж если идти по линии пантеизма, то надо быть последовательным и использовать в прямом смысле одни и те же понятия, как для живой, так и неживой природы. Живые организмы не только приспособляются, но накапливают, активно перерабатывают и генерируют новую информацию, с помощью которой происходит как адаптация к внешней среде, так и её ассимиляция (преобразование).

Примерно также дело обстоит в анализируемой работе и с корреляцией других признаков живой и неживой материи.

Автор подробно рассматривает логические парадоксы Платона и Сократа, Зенона, демона Максвелла, кота Шрёдингера, стохастического храповника Р. Фейнмана, дефицита времени. На последнем остановимся подробнее, поскольку он представляется основным в аргументах противников эволюции по Дарвину.

Г.Р. Иваницкий анализирует основную идею книги двух астрофизиков Ф. Хойла и Н.Ч. Викрамасингха «Эволюция из космоса», сформулированную в статье Викрамасингха «Размышления астронома о биологии». Полагая, что Вселенная сотворена Разумом, Викрамасингх пишет: *«Нелепо полагать, что информация, которую несёт одна простейшая бактерия, путём репликации может развиваться так, чтобы появился человек и все живые*

существа, населяющие нашу планету. Этот, так называемый здравый смысл равнозначен предположению, что если первую страницу «Книги Бытия» переписать миллиарды миллиардов раз, то это приведёт к накоплению достаточного количества ошибок и, следовательно, достаточного многообразия для появления не только всей Библии целиком, но и всех книг, хранящихся в крупнейших библиотеках мира... Число перестановок, необходимых для появления жизни, на многие порядки превышает число атомов во всей видимой Вселенной. Скорее ураган, пронесшийся по кладбищу старых самолётов, соберёт новёхонький суперлайнер из кусков лома, чем в результате случайных процессов возникнет из своих компонентов жизнь» (цит. по [5. С. 348–349]).

Так, согласно Г.Р. Иваницкому, возник парадокс о дефиците времени, необходимого для возникновения живой материи, появления высокоорганизованных животных и человека. Автор считает, что данный парадокс легко опровергнуть, если принять во внимание возможность сборки целого из составляющих его фрагментов *снизу вверх*, последовательно по этапам, переходя от маленьких блоков к большим, то есть от атомно-молекулярного уровня – к уровню целого организма. Именно так, по его мнению, и происходило развитие и усложнение живых систем. Иначе говоря, эволюция как процесс разбивался на сборки разного уровня. На каждом уровне отбирались нужные для дальнейшей сборки блоки, что можно сформулировать в качестве правила блочно-иерархического отбора (БИО). При этом, как показывают расчёты, проведённые автором, выигрыш во времени сборки будет очень большим.

Для объяснения направленности эволюции, возникающей из случайного хаотичного процесса важно признать, по мнению Р.Г. Иваницкого, «...что величайшей находкой природы было появление *примитивной памяти*, хотя бы на один цикл изменения внешней среды. Эта находка сразу разделила всю природу на живую и неживую. ...Генетический код – это память, направленная на масштабирование игры, но этот вариант – не единственный. Любая последовательная химическая реакция также обладает памятью...» [5. С. 357].

Анализируя далее известный парадокс буриданова осла, автор приходит к выводу, что в его основе лежит неправильное понимание живых систем как «детерминированных автоматов». Такие системы не содержат хаотической компоненты, которая разрушает неопределённость выбора при равных вероятностях. «Парадокс основан на утверждении о том, что  $p = q = 1/2$ , где  $p$  – вероятность выбрать первую кучу сена,  $q$  – вероятность выбрать вторую кучу сена. Однако любая случайная флуктуация  $e$  нарушит это равновесие, и тогда... осёл будет спасён» [5. С. 361].

Решение данного парадокса позволяет утверждать, как считает Р.Г. Иваницкий, что вариации случайного процесса в изменении внешней среды дали возможность живым системам построить стратегию селекции удач на основе памяти, фиксированной на разных иерархических уровнях –

от макромолекул до биосферы в целом, «...а также в процессе эволюции обучиться выживанию» [5. С. 365]. На базе рассмотренных парадоксов Р.Г. Иваницкий формулирует возможные сценарии появления жизни:

*«Живое – это флуктуация. Если жизнь появилась как результат локальной флуктуации в нашей Галактике, то шансы надеяться на существование порядка, свойственного живой материи, где-либо ещё малы.*

*Живое – это результат начальных условий. Появление живой материи произошло оттого, что сразу после Большого взрыва вся Вселенная была упорядочена и, следовательно, находилась в низкоэнтропийном состоянии»* [5. С. 366].

*«Жизнь – это результат начальных условий в далёком прошлом, локальных флуктуаций в недалёком прошлом и возникновения набора запоминающих конструкций у молекулярных машин в настоящем»* [5. С. 366]. Этот вариант является комбинацией двух предыдущих и, по мнению автора, более реалистичен. Однако он подчёркивает, что, несмотря на значительное количество известных фактов о живой материи, возникновение жизни всё ещё представляется как ряд гипотез: «Даже если когда-нибудь удастся в лабораторных условиях смоделировать полный процесс зарождения живой материи, то и тогда ответ *будет* вероятностным. Мы не сможем с абсолютной уверенностью утверждать, что на Земле этот процесс разворачивался именно по этому сценарию» [5. С. 366].

В заключение даются два определения жизни. Первое, исходя из признаков живого: *«Жизнь – это единая система (биосфера), для которой характерна память, способность к направленной подвижности, самовоспроизведению, обмену веществ, регулируемому потоку энергии и к размножению».*

Второе, как полагает автор, с точки зрения физики: *«Жизнь – это результат процесса игры при взаимодействии части системы со своим окружением. В игре у этой части системы появилось свойство запоминать вероятности появления удач и неудач в предыдущих раундах, что дало ей шанс на существование в последующих раундах»* [5. С. 367].

На наш взгляд, что касается первого определения, то, если вспомнить разобранные выше «корреляции» признаков живой и неживой материи, предложенные самим Р.Г. Иваницким, становится непонятно, почему это определение относится именно к жизни, а не вообще к любым природным системам.

Второе определение, очевидно, является обобщением авторского подхода с позиций синергетики. Этот подход, претендуя на статус междисциплинарного, находится, судя по многочисленным острым дискуссиям, в стадии становления. Его слабой стороной, несмотря на используемый логико-математический аппарат, является непроработанность концептуального аппарата, что выражается в многочисленных антропоморфных аналогиях, метафорах и т. п. «Грешит» этим и текст Р.Г. Иваницкого, где довольно часто встречаются такие обороты, как «самосборка», «саморегуляция», «самоор-

ганизация», «примитивная память», «организм обеспечивает условия», «масштабирование игры», «обучиться выживанию» (относится и к макромолекулам – В.Я.), «удачи и неудачи в игре жизни» и др.

Особенно «смущает» приставка «само-», которая, по свидетельству культурологов, вообще появляется и закрепляется в европейских языках лишь в XVI–XVII вв. в контексте обозначения внутреннего опыта (рефлексии) человека – «self-consciousness». Сразу возникает цепочка вопросов – откуда белок знает, как ему самособираться, ведь число возможных вариантов практически бесконечно: как могут добиваться саморегуляции и самоорганизации неодушевлённые (значит, без внутреннего идеального плана действия) системы и т. д.

Автор, можно предположить, разделяет идеи науки о кооперативной иерархической самоорганизации, или синергетики. Г. Хакен, один из авторов этого нового междисциплинарного направления, сопоставлял проблему сложности с процессом изучения мозга: «Мозг – необычайно сложная система и... эта система многогранна» [6. С. 312].

Подчеркнём, что работа Р.Г. Иваницкого вызвала оживлённую полемику на страницах профессионального журнала физиков «Успехи физических наук». Так, А.В. Мелких считает, что Р.Г. Иваницкий допустил логическую ошибку, анализируя парадоксы «буриданова осла» и «дефицита времени». Предлагая идею блочно-иерархического отбора для объяснения механизма появления и усложнения органической материи, учёный при этом не подвергает сомнению дарвиновский принцип: отбор осуществляет внешняя среда. Но в таком случае, с позиций современной теории вероятности, по мнению А.В. Мелких, непонятно, «кто (или что) будет определять состав блоков, если внешняя среда и находящийся в ней организм не имеют никакой цели? Тогда нужно перебирать все возможные блоки!» [7. С. 449]. С точки зрения А.В. Мелких, если «принять, что блочный принцип действует (то есть эволюция шла именно блоками), то тогда придётся отказаться от основной дарвиновской парадигмы – ненаправленности. Придётся предположить, что в каких-то структурах содержится информация о том, какие именно блоки окажутся хороши в дальнейшем. Если такой информации нет, то деление на блоки окажется эквивалентным полному перебору всех вариантов» [7. С. 450].

По мнению самого А.В. Мелких, «в настоящее время никаких простых решений указанных парадоксов не существует. Для того чтобы понять, необходима смена парадигмы в понимании живых систем или нет, нужны дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования» [7. С. 451].

Со своей стороны отметим, что, судя по частоте использования в своих рассуждениях философского понятия «априорное» применительно к пониманию природы и сущности информации, автор, скорее всего, всё же склоняется к идее существования глобальных информационных программ, одной из которых и явилась программа возникновения и развития жизни.

Другой физик, В.И. Кляцкин, как нам представляется, прямо с противоположных позиций критически анализирует работу Г.Р. Иваницкого. При-

влекая математический аппарат, он обращает внимание на то, что, «наряду с многочисленными вероятностными моделями (включая широко используемые в настоящее время модели случайных графов и цепей), имеется прямой универсальный путь к описанию возникновения с вероятностью единица стохастических структур в случайных средах (в “хаосе”)» [8, с. 1235]. Учёный считает неправомерным одно из определений жизни, через которое Г.Р. Иваницкий связывает происхождение жизни с процессом игры. В.И. Кляцкин пишет: «Не могу согласиться, что происхождение жизни – это процесс игры. Думаю, что происхождение жизни – это всё же событие, произошедшее с вероятностью единица» [8. С. 1237].

Однако, со своей стороны, зададимся вопросом – если что-то происходит с вероятностью единица (то есть «другого не дано»), то не означает ли это, пусть и имплицитно, стремления вернуться в мир классической физики, лапласовского детерминизма, наконец, известного постулата Эйнштейна в его дискуссии с Бором: «Бог не играет в кости»?

Г.Р. Иваницкий ответил обоим оппонентам. С его точки зрения, замечания А.В. Мелких «основаны на недоразумении, связанном с тем, что оппонент неправильно трактует парадигму возникновения живой материи» [9. С. 451]. Г.Р. Иваницкий довольно остро ставит вопрос о двух возможных подходах – философских установках – к решению проблемы возникновения жизни. Он пишет: «При формулировке гипотез о механизмах возникновения жизни главный вопрос, на который должен себе ответить исследователь, следующий: появление жизни – это неизбежность или случайность? Ответ на этот вопрос принципиален. Если исследователь принимает как аксиому, что *появление жизни – это запрограммированная неизбежность (правда, при этом возникает другой вопрос: кем запрограммированная!)*, то и используемый язык, и логические построения, а главное, следствия из такой модели будут отличаться от таковых при другом варианте, в котором исследователь принимает как аксиому, что *появление жизни есть запомненная случайность, а эволюция материи цели не имела и не имеет*» [9. С. 451–452].

Однако, на наш взгляд, не ясно, во-первых, имеет ли автор в виду появление (присутствие) жизни вообще в структуре мироздания (В.И. Вернадский) или в рамках нашей планеты (А.И. Опарин)?

Во-вторых – обязательно ли, если есть программы, то должен быть и «программист»? Как тогда объяснить программу известной нам части Вселенной, базирующейся на фундаментальных физических константах (ниоткуда ни из каких теорий не вытекающих), малейшее изменение которых сняло бы сам вопрос о существовании не только жизни, но и Солнечной системы, а может быть, и нашей галактики? Ведь так называемый «антропный принцип» открыли не философы (хотя Аристотель и говорил об энтелехиальной причинности), а астрофизики (Ст. Хоукинг, Б. Картер, И.Л. Розенталь, В.В. Казютинский и др.). Да и единство генетического кода всего живого на Земле разве не является априорной программой жизни? Многие учёные размышляют о телеологичности, диспозиционной заданности, телеоно-

мичности химико-биологических процессов, лежащих в основе генезиса и развития живых организмов, их направленной ускоренной цефализации, опережающей в целом морфологические изменения и дающей возможность в кратчайшее время выйти на уровень разумной жизни (В.И. Вернадский о «принципе Дана», Р. Том, Лима-де-Фариа, С.Д. Хайтун и др.).

В-третьих, биологи всё чаще говорят и о программах смерти, когда организм сам убивает свои клетки при получении определённого сигнала-команды из мозга (апоптоз). Количество публикаций по этой проблематике уже насчитывает сотни тысяч работ.

В-четвёртых, и это, пожалуй, главное, термины «память», «запоминание», которые являются ключевыми в теории Г.Р. Иваницкого, используются им интуитивно, без всякой рефлексии, как само собой разумеющиеся и понятные.

Фактически, на наш взгляд, учёный использует их в антропоморфном смысле, по аналогии с памятью индивида о прошлых ошибках и успехах, которые и составляют его жизненный опыт («на ошибках учатся»). Но процессы, связанные с памятью, – это сложнейшие психофизиологические феномены, где главной проблемой является переход от физиологических (физических) мозговых структур и процессов к идеальным образам. Ведь память представляет собой мозаику образов, которые могут существовать в любой конфигурации, воспроизводиться сознательно, возникать «вдруг», внезапно по какой-то ассоциации или во сне. Проблема, которую поставил ещё Декарт (*mind-body*), довольно далека, как представляется, от своего разрешения. И почему какое-то удачное сочетание простейших молекул следует называть памятью – не совсем понятно. Кроме того, уж если использовать антропоморфные термины для объяснения появления и эволюции жизни, то где-то там, в истоках, надо искать и амнезию.

С точки зрения Г.Р. Иваницкого, «все рассуждения об априорной информации, о теоремах поиска и оптимизации информации, в том числе теореме «о бесплатном завтраке», смысла не имеют. Первоначально всё определил *случайный выбор*. Важно другое: если случайный выбор на  $i$ -м шаге состоялся, то на шаге  $i + 1$  область случайного выбора сужается, и случайность на последующих шагах постепенно переходит в детерминированность» [9. С. 452].

Однако если теоретическая физика, выражаемая на языке математики, и есть фундаментальная информация о мире, то с позицией Г.Р. Иваницкого не согласились бы многие крупные математики и физики. По мере развития математики, а также математической физики исследователи нередко становились на сторону Платона, согласно которому в основе мироздания лежат правильные геометрические фигуры и числовые пропорции. «Платонистами» были Галилей («Книга природы написана на языке математики»), Кронекер («Натуральный ряд чисел дан Богом»), Кантор («В множествах выражается актуальная бесконечность»), Герц («Уравнения Максвелла продиктованы Богом»). Из математиков XX в. назовём Г. Фреге,

К. Гёделя, М. Клайна, П. Эрдоса («Существует божественная книга, где записаны все лучшие доказательства»).

Особо выделим крупного ученого современности, известного своими трудами в различных областях математики, общей теории относительности и квантовой теории, – Р. Пенроуза, который утверждает, что «Богом данные» математические идеи существуют как бы вне времени и независимо от людей, что Платоновский мир идей – это та реальность, куда проникает ум человека в творческом вдохновении. Согласно Пенроузу, математики в самых великих своих открытиях наталкиваются на «творения Бога», на истины уже где-то существующие «там вовне» и не зависящие от них самих.

Наиболее убедительными примерами, по мнению Пенроуза, стали: 1. Открытые в XVI в. Кардано комплексные числа, которые являются неотъемлемой частью структуры квантовой механики, а следовательно, лежат в основе поведения самого мира, в котором мы живем. 2. Открытие в конце XX в. Бенуа Мандельбротом (одним из главных разработчиков теории фракталов) сложного множества, которое также обладает онтологическим статусом. Р. Пенроуз пишет: «Множество Мандельброта – это не плод человеческого воображения, а открытие. Подобно горе Эверест, множество Мандельброта просто-напросто уже существовало “там вовне”!» [10. С. 107].

Заметим также, что выражение «случайный выбор» также носит довольно антропоморфный характер, поскольку опять-таки реально можно выбирать, только обладая какими-то идеально представляемыми образами будущего развития событий. А в каком смысле понимается случайность – онтологическом или гносеологическом – нуждается в отдельном прояснении.

В своём ответе В.И. Кляцкину Г.Р. Иваницкий для прояснения своей позиции отчасти уточняет понятие случайности и вводит ещё один антропоморфный термин *учиться*, который он, правда, берёт в кавычки. Учёный предполагает, что «биологические структуры, как и появившиеся на их основе организмы, могли “учиться” в процессе эволюции, поэтому каждый новый эволюционный шаг является не случайным, а “квазислучайным”, или детерминировано-стохастическим, процессом» [11. С. 1239]. Уточняется также и понятие памяти: «Обычно “память” определяют как *процесс сохранения прошлого удачного опыта, делающий возможным повторное использование этого опыта в настоящем и будущем*» [Там же]. Но, наш взгляд, это – довольно необычное определение, поскольку даже у самых примитивных организмов довольно часто запоминается именно негативный опыт в определённых ситуациях, которых в дальнейшем они и стараются избегать.

Затем автор вполне справедливо пишет: «Способность запоминать и учиться – это специфика живой материи» [Там же]. Эту позицию вполне разделяет такое авторитетное направление в современной когнитивистике, как эволюционная эпистемология (ЭЭ), где профессиональные учёные из различных областей науки (лауреат Нобелевской премии К. Лоренц,

Г. Фолльмер, Р. Ридль и др.) рассматривают познание в качестве фундаментальной функции жизни. Однако они анализируют когнитивные структуры и механизмы только живых организмов. Проблема же Г.Р. Иваницкого – это *переход* удачного сочетания химических молекул, которые запоминают и учатся (в кавычках), к живым организмам, которые действительно запоминают и учатся (без кавычек) на своих ошибках, согласно алгоритму ЭЭ – BVSR (blind variation selective retention). Проще говоря, это – механизм «проб и ошибок», который «одинаков у амёбы и Эйнштейна» (К. Поппер).

Используя язык роста и гибели случайных и квазислучайных графов, Г.Р. Иваницкий предлагает свою модель биологической эволюции, которая, как ему представляется, лучше описывает и объясняет накопленный эмпирический материал, по сравнению с моделью В.И. Кляцкина. В конце ответа на комментарий В.И. Кляцкина Г.Р. Иваницкий фактически повторяет довольно пессимистические выводы своей основной статьи. Он считает, что поиск ответа на вопрос о том, как возникла жизнь на нашей планете, – это некорректная обратная физическая задача, поскольку пока можно наблюдать лишь одну реализацию процесса возникновения жизни – это жизнь на нашей планете. «Особенность некорректных задач, – пишет он, – состоит в том, что по “улика́м”, которые мы наблюдаем в настоящее время, требуется восстановить картину развёртывания процесса во времени в прошлом. Такие задачи очень чувствительны к начальным условиям, которых мы не знаем. Преобразовать эту обратную задачу в прямую пока не удаётся, и поэтому она не может быть решена однозначно» [11. С. 1243]. Учёный вполне резонно считает, что «дальнейшая дискуссия, хотя и интересная, о механизмах зарождения жизни на нашей планете на данном этапе развития космофизики и биофизики корректно неразрешима» [Там же. С. 1244].

А значит, возможны и другие гипотезы. Однако ввиду ограниченности размеров статьи отметим только концепцию В.В. Налимова – «распаковки» смыслового вневременного континуума Универсума посредством использования силлогизма Бейеса и теорию М.Б. Менского [12], которая уже подробно анализировалась в печати [13; 14]. Здесь важно подчеркнуть, что, развивая гипотезу Эверетта и Де Витта о множественности миров, М.Б. Менский идёт к пониманию жизни не «снизу вверх», как это делает Р.Г. Иваницкий, а «сверху вниз» – от человеческого сознания, которое выбирает среди альтернативных миров наиболее пригодный для выживания. Отсюда его определение жизни как выбора и осознания альтернатив возможных миров. М.Б. Менский приходит к заключению, что «...в квантовую теорию проникает сознание, а с ним и *феномен жизни*» [12. С. 422].

Правда, пока эта гипотеза, так же как и гипотеза Эверетта и Де Витта, не проверяема в реальных экспериментах.

Другое направление – это попытка приложить к описанию живых систем *язык теории информации* [15; 16]. Здесь проблема заключается в том, что для биологических систем важно не количество информации, а её качество, то есть *ценность информации* (Д.С. Чернавский). Для того чтобы

сформулировать, что такое ценность информации, нужно определить *цель живого*. Но есть ли она вообще, и если «да», то какова эта цель? Нет ли здесь возврата к энтелехии Аристотеля?

Теорию Д.С. Чернавского поддерживает физик С.В. Петухов. С его точки зрения, «живая материя, обеспечивающая передачу наследственной информации по цепи поколений, предстает информационной сущностью, глубоко алгебраичной по своей природе» [17. С. 64]. Учёный считает, что абстрактные математические структуры, выведенные математиками на кончике пера 160 лет назад, оказываются воплощенными в информационной основе живой материи – системе генетических алфавитов.

Впечатляющим примером, по его мнению, являются законы Менделя, которые, как показывают исследования, базируются на более глубоких алгебраических закономерностях молекулярного уровня: «Представляется, что Мендель открыл верхушку огромного алгебраического айсберга организации живой материи. Матричная генетика открывает новые части этого айсберга. Видимо, живая материя в своей основе является алгебраической информационной сущностью» [Там же. С. 83]. С.В. Петухов приходит к выводу: «Энциклопедия Жизни написана сплетением многих взаимосвязанных алфавитов, имеющих алгебраическую основу» [Там же. С. 86].

На наш взгляд, можно дискутировать по поводу того, какие известные математические структуры лежат в основе мироздания. Выше мы уже говорили об учёных-платонистах прошлого и о Р. Пенроузе, дающим, по сути, онтологическую трактовку множеству Мандельброта. Важно подчеркнуть, что с метафизической точки зрения речь идёт о новой *фундаментальной структуре бытия – информации*.

Попытка расширить понятие реальности связана с процессом дальнейшей математизации физики. Идеи сенсуализма и номинализма как базовые для классической физики оказываются нерелевантными, когда исследуются объекты микромира. Так, физик А.П. Ефремов обоснованно полагает, что составляющие так называемых элементарных частиц и даже атомы вещества «остаются сущностями, непредставимыми для человеческого сознания: есть математические модели, позволяющие в той или иной степени точно описать их структуру и даже поведение, но нет удовлетворительных геометрических образов» [18. С. 110]. Иначе говоря, последней физической реальностью становится информация, которая наиболее адекватно выражается в математических моделях. Перефразируя известное выражение, можно сказать, что мир един в своей информационной реальности.

В этом плане, с нашей точки зрения, логично определить *жизнь как особую высшую форму существования фундаментальной информационной реальности, объединяющей вещественно-энергетические носители от молекулярного до системного организмического уровня и идеальные программы их воспроизводства и развития*.

В заключение отметим интенсивность разработки проблемы жизни и определяющую роль физических дисциплин. Поскольку эта проблема всегда была одной из центральных в философских концепциях и является сущностной в современной картине мира, то мы вправе назвать её экспериментально-метафизической, или трансцендентально-физической [19; 20].

Дальнейшая разработка проблемы происхождения и развития жизни, очевидно, необходима как в философском, так и в естественнонаучном направлениях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Яковлев В.А.* Метафизические принципы естественнонаучных исследований феномена жизни // *Философия и культура*. – 2011. – № 10.
2. *Гинзбург В.Л.* «Физический минимум» – какие проблемы физики и астрофизики представляются особенно важными и интересными в начале XXI века? // *Успехи физических наук*. – М., 2007. – № 177.
3. *Яковлев В.А., Владимиров Ю.С., Эрекаев В.Д.* Философия физики: актуальные проблемы. Аналитический обзор материалов Международной научной конференции. Москва, 17–19 июня 2010 г. // *Эпистемология & философия науки*. – 2011. – Т. XXXVIII. – № 2.
4. *Реутов В.П., Шехтер А.Н.* Как в XX веке физики, химики и биологи отвечали на вопрос: что есть жизнь? // *Успехи физических наук*. – М., 2010. – Т. 180. – № 4.
5. *Иваницкий Г.Р.* XXI век: что такое жизнь с точки зрения физики? // *Успехи физических наук*. – М., 2010. – Т. 175. – № 4.
6. *Хакен Г.* Принципы работы головного мозга. – М., 2001.
7. *Мелких А.В.* Первые принципы теории вероятностей и некоторые парадоксы современной биологии (ком. к статье Г.Р. Иваницкого «XXI век: что такое жизнь с точки зрения физики») // *Успехи физических наук*. – М., 2011. – Т. 181. – № 4.
8. *Кляцкин В.И.* В стохастических динамических системах могут образовываться пространственные структуры благодаря событиям, происходящим с вероятностью, стремящейся к нулю (ком. к статье Г.Р. Иваницкого «XXI век: что такое жизнь с точки зрения физики») // *Успехи физических наук*. – М., 2012. – Т. 182. – № 11.
9. *Иваницкий Г.Р.* Запоминание случайного выбора уничтожает альтернативы (Ответ на комментарий А.В. Мелких к статье «XXI век: что такое жизнь с точки зрения физики») // *Успехи физических наук*. – М., 2011. – Т. 181. – № 4.
10. *Пенроуз Р.* Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. – М.: Едиториал УРСС, 2005.
11. *Иваницкий Г.Р.* Память о прошлом даёт льготы в процессах выживания и размножения (Ответ на комментарий В.И. Кляцкина к статье «XXI век: что такое жизнь с точки зрения физики») // *Успехи физических наук*. – М., 2012. – Т. 182. – № 11.
12. *Менский М.Б.* Квантовые измерения, феномен жизни и стрела времени: связи между «тремя великими проблемами» (по терминологии Гинзбурга) // *Успехи физических наук*. – 2007. – Т. 177. – № 4.
13. *Яковлев В.А.* Метафизика креативности // *Вопросы философии*. – 2010. – № 6.
14. *Яковлев В.А.* Сознание: информационно-синергетический подход // *Философия и культура*. – 2011. – № 10.
15. *Чернавский Д.С.* Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики // *Успехи физических наук*. – 2000. – Т. 170. – № 2.
16. *Чернавский Д.С.* Синергетика и информация: Динамическая теория информации. – М.: Наука, 2001.

17. Петухов С.В. Гиперкомплексные числа, генетическое кодирование и алгебраическая биология // Метафизика. – 2012. – № 3 (5).
18. Ефремов А.П. Вселенная в себе и пути познания // Метафизика. – 2011. – № 1.
19. Панченко А.И. Физическая реальность: трансцендентальная физика или экспериментальная метафизика // Философский журнал. – 2008. – № 1.
20. Experimental Metaphysics. Quantum Mechanical Studies for Abner Shimony. – Vol. one. – Boston Studies in the Philosophy of Science. Dordrecht, 1997.