

Роман Душкин

Философия бессмертия

18+

Роман Душкин

Философия бессмертия

«Автор»

2023

Душкин Р. В.

Философия бессмертия / Р. В. Душкин — «Автор», 2023

Новая книга известного эксперта в области искусственного интеллекта и цифровых технологий, визионера и технооптимиста Романа Душкина рассматривает проблему бессмертия человека с позиций естественнонаучного мировоззрения и трансгуманизма. Представлен обзор мистической (эзотерической), религиозной, бытовой и научной позиций по вопросу бессмертия. Описываются многочисленные мысленные эксперименты, позволяющие рассмотреть вопросы бессмертия человека с разных точек зрения. Также обсуждаются юридические, экономические и социальные последствия обретения человеком различных типов бессмертия. Важным рассматриваемым вопросом является сохранение феноменологического сознания и личного опыта человека, в связи с чем изложение ведётся с позиции аналитической философии сознания с привлечением формального аппарата других наук: нейрофизиологии, теории систем, теории информации, квантовой механики, искусственного интеллекта и других.

© Душкин Р. В., 2023

© Автор, 2023

Содержание

Предисловие	5
Жизнь и смерть	8
Смерть и бессмертие	25
Конец ознакомительного фрагмента.	32

Роман Душкин

Философия бессмертия

Последний же враг истребится – смерть.
1Кор. 15:26

Предисловие

Книга с таким названием наверняка привлечёт к себе нездоровый интерес всякого рода «городских сумасшедших», страдающих глоссолалией, резонёрством, метафизической интоксикацией или различными маниями и сверхценными идеями. Увы, люди с подобными расстройствами мышления часто подвержены и анозогнозии. Однако это серьёзная книга, рассматривающая жизнь, смерть и бессмертие с позиции естественнонаучного мировоззрения и парадигмы трансгуманизма. Бессмысленные спекуляции и пустые «философствования» пусть останутся за пределами этих страниц.

Идея этой книги вызревала у меня много лет, почти десяток, но я опасался садиться за перо и бумагу, так как понимал, насколько скользкой является тема, и сколько хейта она может привлечь. Тем не менее, все эти годы я собирал материал, копил данные и интерпретировал получаемую информацию. И вот, наконец-то, я решился – летом 2021 года я открыл чистый лист и начал.

Триггером начала моей работы над книгой, фактически, стала разработка мной математического формализма для долговременного хранения памяти, который вобрал в себя ключевые особенности двух важнейших методов представления и хранения знаний в системах искусственного интеллекта – семантических сетей и искусственных нейронных сетей. Этот математический формализм, названные «ассоциативно-гетерархической памятью» может стать основой для реализации платформы «цифрового бессмертия». При разработке этого формализма было проработано огромное количество материала, так или иначе связанного с осмыслением жизни, смерти и бессмертия, а также визионерских работ относительно будущего развития человеческой цивилизации. И всё это так или иначе легло в основу этой книги.

Книга состоит из семи глав. Каждая глава рассматривает отдельный аспект главной проблемы этой книги – индивидуального бессмертия человеческой личности. Каждая последующая глава дополняет и расширяет всё то, что было рассмотрено в предыдущих главах.

В первой главе «Жизнь и смерть» приводится детальное рассмотрение феномена жизни – что это такое по современным научным воззрениям, какие характеристики имеются у жизнеспособных систем. В процессе повествования рассматривается несколько интересных мысленных экспериментов, осмысление которых позволяет по-новому взглянуть на само явление жизни. Дётся детальное описание уровней жизни на Земле.

Вторая глава называется «Смерть и бессмертие», и в ней показывается, что каждая жизнеспособная система на нашей планете рано или поздно умирает, что, впрочем, не является барьером для существования потенциально бессмертных систем. Жизнеспособность – это важная характеристика, которая свойственна не только биологическим организмам. Также в этой главе объясняется, почему сохранение феноменологического сознания у человека является критически необходимой задачей обеспечения бессмертия.

Третья, четвёртая и пятая главы рассматривают бессмертие индивидуального человека с точки зрения трёх мировоззренческих установок – мистицизма и религии, обывательской позиции и науки соответственно. Действительно, человечество грезило о личном бессмертии всю свою историю, а потому мыслители и учёные рассматривали это явление в рамках тех

категорий, которые были доступны в соответствующие периоды развития человеческой мысли. Главы последовательно раскрывают феномен бессмертия с различных точек зрения, подводя необходимый базис для дальнейшего рассмотрения.

В шестой главе «Виды бессмертия» делается попытка классификации этого явления, а также вводятся важные категории – сильное и слабое бессмертие. Дается целостная конструкция соотношения видов бессмертия друг с другом, а также показано, что отдельные виды слабого бессмертия человека доступны уже сегодня. Тем не менее, личное физическое бессмертие – это именно то, что желает человек, и это сильный вариант бессмертия. Также в этой главе описывается крайне неприятный парадокс, связанный с бессмертием.

В заключительной седьмой главе книги, которая называется «Последствия бессмертия», последовательно и систематически рассматриваются разнообразные последствия обретения сильного вида бессмертия для индивидуальной личности на личностном, межличностном и социальном уровнях, а также приводятся описания катастрофических изменений во всех сферах жизни человеческой цивилизации. В главе ставятся программные вопросы перед научным и философским сообществом, решение которых призвано сгладить транзит от текущего состояния человеческого общества к физическому бессмертию каждого человека.

В процессе написания этой книги мне помогали мои первые читатели, которые дали большое количество дельных советов. Я выражаю искреннюю благодарность Алексееву Денису, Афанасьеву Денису, Фролову Олегу и Чернякову Максиму за оказанную помощь. И, конечно же, я хочу выразить бесконечную благодарность Елене Душкиной, моей супруге и лучшему другу, которая не только выслушивала моё бурчание по поводу и без, но и всячески поддерживала меня всё время работы над этой книгой.

Все иллюстрации в этой книге придуманы и нарисованы автором, а помощь с преобразованием их в вид, пригодный для публикации, осуществила Татьяна Чисталёва.

В процессе бета-чтения был получен важный совет – приводить в книге расшифровку различных специальных терминов, которыми изобилует текст книги. Действительно, книга задействует методологические и научные аппараты многих научных и философских дисциплин, и при всём моём желании сделать её текст максимально понятным, в нём с необходимостью встречаются сложные рассуждения. Тем не менее, я отказался от этой идеи, так как эта книга, всё же, не является сборником ссылок на статьи в справочники, а тем более не краткий реферат энциклопедий. К тому же, я считаю, что любой читатель в силах самостоятельно выяснить значение того или иного непонятного для него термина, а если я буду давать расшифровку всей специальной терминологии – это будет просто неуважением к читателю.

Также я хотел бы дать краткий библиографический список – это те книги, которыми я пользовался в процессе исследования вопросов, описанных в этой книге, или же те, которые я рекомендую своим читателям для углублённого изучения темы:

Тайлор Э. Б. – Первобытная культура: исследования развития мифологии, философии, религии, языка, искусства и обычаев.

Кордейро Х. Л., Вуд Д. – Смерть должна умереть. Наука в борьбе за наше бессмертие.

Лосева П. – Против часовой стрелки. Что такое старение и как с ним бороться.

Виноградский Б. – Мудрость правителя на пути долголетия. Теория и практика достижения бессмертия.

Колмановский И. – Лекция «Стволовые клетки, смерть и бессмертие».

Турчин А. – Футурология. XXI век: бессмертие или глобальная катастрофа?

Эттингер Р. – Перспективы бессмертия.

Бехтерев В. М. – Бессмертие человеческой личности как научная проблема.

Иванов Е. М. – Философия бессмертия.

Шермер М. – Небеса на земле. Научный взгляд на загробную жизнь, бессмертие и утопии.

Святяшук В. И. – Философия бессмертия: анализ научных подходов.

О'Коннелл М. – Искусственный интеллект и будущее человечества.

Конечно, существует огромное количество книг, статей и других источников по геронтологии и иммортализму, в том числе и всевозможные книги эзотерической направленности. Более того, даже в представленном списке в некоторых источниках нет-нет да и проскакивает всевозможная метафизика. Поэтому я заклинаю своего читателя – при чтении источников по такой теме необходимо включать фильтры критического мышления и естественнонаучного метода познания.

Остаётся оставить несколько ссылок:

● [@drv_official](#) – Телеграм-канал «Технооптимисты».

● [@dushkin_will_explain](#) – YouTube-канал «Душкин объяснит».

В добрый путь. Я надеюсь, что каждый читатель, взявший в свои руки эту книгу (или загрузивший её в свой гаджет), найдёт в ней что-то новое и интересное для себя.

Душкин Р. В.,

Москва, 2021 – 2024 гг.

Жизнь и смерть

Феномен жизни начал удивлять человека буквально с первых моментов обретения нашим видом разума. Можно резонно предположить, что вопрос о том, что такое живое, возник в процессе сравнения состояний своих соплеменников до и после момента смерти. Осмысление происходящего закономерно привело к страху перед внезапностью и неизбежностью смерти, впрочем не всегда и не во всех культурах выраженном в явном виде. Тем не менее, человек, по-видимому, начал задумываться о ценности жизни как таковой. По крайней мере, своей собственной. Впрочем, естественный отбор иначе распорядиться и не мог.

Уже в античное время Аристотель посвятил много времени изучению и осмыслению жизни. В своём сочинении «О душе» Аристотель размышляет о том, что может лежать в основе жизни. Энтелехией жизни он называет «душу» – некий нематериальный, но вместе с тем неотделимый от материального организма принцип, источник и способ регуляции тела, объективно наблюдаемого поведения человека. При этом Аристотель выделяет три типа души, каждая из которых отвечает за свои функции – рост организма, восприятие им внешних стимулов и, наконец, возможности размышления. Первый тип души есть у всех живых существ – растений, животных и человека, второй – у животных и человека, а третий – только у человека. Хотя, конечно, многие растения так или иначе воспринимают внешние стимулы из окружающей их среды (не говоря уже о сенсорах, обеспечивающих внутренний гомеостаз организма растения), Аристотель здесь проводит демаркационную линию там, где позже философы Нового времени будут говорить об отсутствии или наличии феноменологического сознания. Эту важную ремарку стоит запомнить, далее она ещё неоднократно будет обсуждаться.

Однако в течение большей части истории человеческой цивилизации вопросами жизни и смерти заведовали проводники и исполнители различных культов – шаманы, жрецы, священники. Мистическое и религиозное мировоззрение на жизнь и смерть довели и продолжают доводить над этими концепциями в понимании массового человеческого сознания. При этом часто парадоксальным образом в одном мировоззрении совмещались противоположные точки зрения на эти понятия. В частности, если рассматривать жизнь, то она, с одной стороны, зачастую объявлялась порождением некоторого разумного существа (креационизм), но, с другой стороны, считалось, что различные животные могут самозарождаться («теория самозарождения»).

Креационизм в общем виде представляет собой идею о том, что мир в целом и разумные существа в нём созданы в соответствии с некоторым «разумным замыслом», проектом. Креационизм иногда так и называют «теорией разумного замысла», а сама эта концепция даже претендует на некоторую научность, хотя ничего общего с научными *теориями* он не имеет. При этом также считается, что демиург, создатель мира, должен обладать сверхспособностями по отношению к человеку, так как в противном случае человек мог бы повторить акт творения. И вместо того, чтобы задуматься над ответом на простейший вопрос «Откуда взялся сам творец?», бесчисленные поколения далеко неглупых людей занимались демагогией и попытками обойти неудобные вопросы.

Одним из таких неудобных вопросов является вопрос возникновения самой жизни. И если относительно человека как разумного создания ответ был простой – «по образу и подобию», то для других форм жизни на Земле ответы были самые разные. Упомянутая парадоксальная концепция, называемая теорией самозарождения (хотя опять же к научным теориям не имеющая никакого отношения), объясняет возникновение растений и животных именно при помощи самозарождения. Однако ж где разумный замысел, а где самозарождение? Тем не менее, самозарождались животные в соответствии с этой концепцией именно внезапно, а не в процессе долгой эволюции. И делалось это либо с попустительства, либо по доброй воле

демиурга, либо же вообще по злой воле его антагониста. Например, широко известен средневековый рецепт «самозарождения» мышей в кувшине, в который запахнули пропитанное пóтом бельё и пшеницу.

Апофеозом этих парадоксальных суждений является идея о том, что мир создан творцом, который и запустил в соответствии с какими-то своими недоступными для человеческого понимания целями процессы эволюции от звёзд в глобальном масштабе Вселенной до жизни на конкретной планете. Эта точка зрения довольно часто встречается сегодня, однако опять же не является ни научной, ни может объяснить сам факт творения, ни тем более дать ответ на вопрос, откуда же, всё-таки, взялся сам творец, его творец и творец его творца – всё это приводит к бесконечной корекурсии поиска источника той первоначальной «вспышки», которая и дала начало всему этому процессу творения.

Конечно, современный этап развития науки также не может дать исчерпывающих ответов на вопросы о том, что такое жизнь, откуда она взялась, как появилась Вселенная и почему именно на нашей планете появилась биологическая жизнь – и это один из главных аргументов сторонников «теории разумного замысла» и схожих концепций. Однако здесь необходимо сделать несколько важных отступлений. И первое, самое главное – наука не ставит своей целью давать ответы на вопросы типа «Главного вопроса о жизни, Вселенной и всего такого». Естественнонаучное мировоззрение позволяет в соответствии с научными принципами разрабатывать модели, которые затем используются для прогнозирования результатов наблюдений и экспериментов. И из этих прогнозов уже появляется огромное количество прикладных результатов, которые, в свою очередь, составляют современное развитие человеческой цивилизации.

И прежде чем рассмотреть важные принципы научного метода, хотелось бы отметить, что история может служить критерием успешности того или иного мировоззрения. Стоит обратить свой взгляд на историю развития человеческой цивилизации, чтобы понять, что как только людьми овладевали странные «ментальные вирусы», так человечество погружалось в тёмные века обскурантизма с охотой на ведьм, обесцениванием человеческой жизни и прочими прелестями «просвещённого мракобесия».

Ни доисторическая «жизнь в гармонии с природой», ни «духовность» с поклонением Невидимому Розовому Единорогу не давали такого толчка в развитии и, как следствие в повышении уровня и качества жизни для каждого отдельного человека, как это делает научно-технический прогресс, базирующийся на естественнонаучном мировоззрении. Кто бы что ни говорил, но современные достижения систем здравоохранения, образования, производства и управления позволяют (потенциально) любому человеку в развитых обществах жить так, как в средние века не жили короли. И уж сообщества охотников и собирателей доисторической эпохи никак не могут похвастаться такой продолжительностью и качеством жизни, как современные люди.

«Жизнь в гармонии с природой» – это вечная борьба не на жизнь, а на смерть с этой самой природой, безжалостной и неотступной. Постоянный голод, высокий риск смерти от любого воспаления, эпидемии, повышенная детская смертность, старение в тридцать лет и многое другое – постоянные спутники доисторических племён охотников и собирателей. К тому же «благородный дикарь» – это досужий миф, и представители этих племён часто имеют самую вычурную мораль (как доправовой регулятор общественной жизни), которая позволяет своим носителям устраивать тотальный геноцид не относящихся к их племени чужаков, проводить экоцид своего собственного ареала обитания, а затем и вовсе дегradировать и вымирать от болезней и инфантицида.

Духовность и поклонение выдуманным концепциям также дорого обошлось обществу. Попытки регулировать каждый аспект человеческой жизни, общественных отношений и государственного устройства на основе предрассудков и извращённой морали не могли привести ни к чему хорошему. Зачем нормально жить здесь, если вся жизнь – это подготовка к жизни в

«загробном мире»? Конечно, не все религиозные культуры снижают качество жизни их носителей (но мало кто в этом признается), однако большинство религий так или иначе регулируют вопросы жизни и смерти человека, делая на последнем существенный акцент. Поскольку такое регулирование основано именно на предрассудках, оно часто ведёт к негативным последствиям психологического характера у многих носителей мистического и религиозного мировоззрения.

Немудрено, что в конечном итоге в среде интеллектуалов начала выкристаллизовываться новая система мира, сегодня именуемая естественнонаучным мировоззрением. Для дальнейшего изложения вопросов жизни и смерти имеет смысл сделать некоторое отступление и рассмотреть те принципы, на котором основана наука и научный подход.

Наука – это особый вид человеческой деятельности, направленный на получение и систематизацию объективных знаний об объектах, явлениях и закономерностях окружающей действительности. Однако несмотря на такое простое определение и, казалось бы, свою логичность, научное мировоззрение появилось по историческим меркам совсем недавно. Можно сказать, что наука зародилась в Европе в эпоху Возрождения, когда произошёл переворот и переход от догматического мышления к эмпирическому познанию окружающей реальности. Хотя, конечно, фундамент научного знания был заложен ещё в античные времена, когда древнегреческие философы отошли от мифологического мышления и перешли на позицию рационализма. Но, к сожалению, тогда до эмпирической науки дело не дошло, и всё осталось на уровне спекулятивных философских рассуждений.

Можно сказать, что начало научному подходу к познанию мира положил Фрэнсис Бэкон своей книгой «Новый органон», в которой он обосновал переход от дедуктивного метода в познании к индуктивному – от наблюдений к поиску закономерностей, формулированию гипотез и доказательству через эксперимент. Далее уже Рене Декарт написал книгу «Рассуждения о методе», в которой дал своё знаменитое «*Cogito ergo sum*», что по сути, стало лозунгом науки и основой её методологии – отказ от авторитетов и сомнения во всём. Это позволило начать беспрецедентный набор новых знаний о мире.

Исаак Ньютон и Готфрид Лейбниц, фактически, стали основоположниками новой системы мира. Их труды в области математики и физики перевернули средневековое мировоззрение и завершили транзит к новому мышлению. Вместе с ними и после них возникла целая плеяда знаменитых учёных, развивших и углубивших как научный метод сам по себе, так и разностороннее научное знание. И всё это наложилось на развитое к тому времени книгопечатание, которое позволило на порядки ускорить передачу знаний как в пространстве, так и во времени.

Естественнонаучное мировоззрение – это множество научных теорий, которые в совокупности описывают известный человеку мир. То есть это целостная система представлений об общих принципах и законах устройства мироздания. Естественнонаучное мировоззрение пришло на смену религиозному мировоззрению, которое, в свою очередь, заменило собой мифологическое мировоззрение, бывшее у человечества с самого начала его появления.

Кроме упомянутых религиозного и мифологического, ещё можно отметить такие мировоззрения, как бытовое, эзотерическое (мистическое), художественное, философское и, конечно же, смешанное. Фактически, вряд ли кто-либо из людей имеет чистое мировоззрение. На деле каждый использует смесь принципов из разных мировоззрений, и речь идёт о доминировании какого-то одного типа над остальными. Например, мифологическое мировоззрение свойственно людям с самого детства, и лишь потом оно, возможно, замещается более зрелым. Но даже учёные, полностью посвятившие себя естественнонаучному мировоззрению, в обычной жизни часто используют как менее энергозатратное именно бытовое мировоззрение – так называемый «здравый смысл».

Сейчас нет резона заниматься сравнительным анализом перечисленных типов мировоззрений. Важной точкой зрения является то, что только естественнонаучное мировоззрение даёт человеку инструменты объективного познания окружающей действительности. Другие типы либо относительно безвредны и позволяют получать эстетическое удовольствие от созерцания, например, художественных произведений, либо откровенно вредны.

Естественнонаучное мировоззрение покоится на одном важном принципе – это *физикализм*, то есть утверждение о том, что абсолютно всё, что существует в объективной реальности, сводится к физическим явлениям или супервентно над ними. Супервентность означает, что состояния одной системы полностью детерминированы состояниями другой. В случае естественнонаучного мировоззрения супервентность некоторых явлений над физическим означает, что эти «нефизические» явления полностью определяются физическими.

Научное познание – это процесс, который состоит из нескольких важных этапов. В ранние времена наука была эмпирической, то есть исходила из наблюдения за объектами и явлениями. Поэтому первым этапом научного познания является *наблюдение*. Учёные наблюдают за некоторыми явлениями, например, за тем, как отпущенные на высоте предметы падают на землю. Раз за разом происходит одно и то же явление – если ничто не удерживает объект, то он падает.

Как только становится ясно, что отпущенные объекты падают, получена *закономерность*. Выявление закономерности в результатах наблюдений – это второй этап научного познания. Закономерность – это существенная и постоянно повторяющаяся взаимосвязь явлений окружающей действительности, и их выявление происходит в процессе осмысления результатов наблюдений. Иногда это сделать не так просто, и как раз научный метод направлен на поиск закономерностей.

Следующий этап – это построение *гипотезы*. Под гипотезой понимается утверждение о причинах выявленной в процессе наблюдений закономерности, и это утверждение должно быть доказано или опровергнуто в соответствии с научным методом. То есть гипотеза сама по себе не является доказательством чего бы то ни было, гипотезу необходимо доказать, и учёный, сформулировавший гипотезу, всегда должен быть готов, что её могут опровергнуть. И, соответственно, продолжая рассматривать пример с падающими объектами, можно сформулировать гипотезу о том, что Земля, как массивное тело, притягивает к себе объекты и делает это при помощи особой силы притяжения, которая прямо пропорционально зависит от массы двух тел, между которыми она существует, и обратно пропорционально зависит от квадрата расстояния между телами.

Следующим, четвёртым этапом научного познания является *эксперимент*. Гипотеза должна быть проверена или опровергнута экспериментально. Для этого учёные проектируют эксперимент так, чтобы он соответствовал научному методу. Эксперимент описывается так, чтобы он мог быть повторён неоднократно и произвольными лицами – это один из важных моментов. Результаты эксперимента затем используются либо для полного опровержения гипотезы, либо для её дальнейшего обоснования. Однако важно понимать, что сколько бы подтверждающих экспериментов не было проведено, гипотеза не может считаться полностью доказанной. Например, можно доказать наличие объекта или опровергнуть отсутствие, однако опровергнуть наличие или доказать отсутствие при помощи научного подхода в общем виде затруднительно, поэтому наука часто вообще не занимается такими вопросами.

Итак, ставится эксперимент по поводу притяжения двух тел. Это сложно, но, тем не менее, возможно найти условия, когда экспериментатору не будут мешать сопротивление воздуха и другие факторы, так что можно будет собрать данные экспериментов с различными начальными условиями, после чего обобщить и построить зависимости. Если первоначальная гипотеза не была опровергнута эмпирическими данными, то она переводится в разряд *теорий*.

Фактически, теория – это гипотеза, получившая воспроизводимое подтверждение при помощи эксперимента.

Наконец, теория может стать *законом*. Под законом понимается вербальное или математически выраженное утверждение, имеющее доказательство, которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями. Закон предлагается для объяснения фактов и признаётся научным сообществом в качестве истинного. Однако это не значит, что при появлении новых фактов закон не может быть отвергнут. Так произошло и с рассматриваемым примером – закон всемирного тяготения перестал быть законом, так как в определённых случаях формула, введённая Исааком Ньютоном, не работает. Но в других случаях она даёт вполне разумное приближение, которого достаточно на практике.

Однако необходимо помнить, что даже утверждения, получившие в науке статус законов, являются всего лишь моделями описания явлений окружающей действительности. Модели помогают прогнозировать развитие явлений и процессов, поэтому они считаются полезными. Но модель – это всегда приближение. Текущая модель, даже принятая в качестве закона, может быть отвергнута в случае получения новых наблюдений. Так и релятивистская модель гравитации, которая сегодня является наиболее точной и содержит в себе в качестве подмодели классическую механику Исаака Ньютона, может стать некорректной для определённых условий. В частности, для квантового уровня она в принципе некорректна, и это серьёзная боль современной физики – отсутствие согласованности двух наиболее точных систем мира: общей теории относительности и квантовой механики.

Научный метод непосредственным образом вытекает из процесса научного познания – сначала наблюдения за каким-либо явлением; в процессе обработки результатов наблюдений обнаруживаются закономерности и на их основе формулируется гипотеза; затем проектируются эксперименты для того, чтобы подтвердить или опровергнуть гипотезу, осуществляется их постановка и проведение; результаты экспериментов, если они положительные, позволяют перевести гипотезу в разряд теории и далее – закона.

Научный метод также состоит из нескольких операций разной сложности, и эти операции частично дублируют шаги процесса научного познания. Если рассмотреть научный метод кратко, то вот его операции. Во-первых, необходимо произвести наблюдение. Во-вторых, сформулировать гипотезу. В-третьих, спроектировать и выполнить эксперимент. Далее в-четвёртых, следует проанализировать полученные данные. После этого, в-пятых, независимо от результата, необходимо его описать и опубликовать, чтобы у коллег по отрасли была возможность независимо проверить этот результат в тех же условиях. Ну и, собственно, в-шестых, независимые группы учёных верифицируют и валидируют полученные результаты, публикуя об этом свои отчёты.

В процессе наблюдения фактов и явлений учёный осуществляет измерение различных параметров, на основании чего и осуществляет поиск закономерностей. Чаще всего проводятся измерения каких-либо параметров, изменяя при этом начальные условия экспериментов. Результаты этих измерений записываются в таблицы, потом строятся графики, ищутся аналитические зависимости. Именно такие зависимости и описывают закономерности.

Измеренные параметры должны быть описаны количественно и качественно. Такое описание ложится в основу дальнейшего анализа и систематизации полученных результатов наблюдений и экспериментов для того, чтобы получить новые знания. И уже новые знания становятся предметом для синтеза и обобщения. Обобщённые знания как раз и являются той гипотезой, которая описывается в научных работах для дальнейшего обсуждения в научном сообществе.

Следующим шагом является процесс верификации. Если описание гипотезы сделано корректно, то это значит, что любой сможет повторить наблюдения и эксперименты. Верификация как раз и заключается в том, чтобы независимые коллективы проверили опубликован-

ные результаты и дали своё заключение по этому поводу. Если результаты независимо верифицированы, то гипотеза становится операционной теорией, и теперь она может использоваться для прогнозирования.

Выявленная, проверенная эмпирически и верифицированная закономерность, ставшая теорией, имеет некоторую вербальную или математическую форму. Эту форму можно использовать для прогнозирования значений параметров, выходящих за рамки наблюдений. Фактически, это и есть та модель, которая позволяет принимать решения и делать заключения о фактах и явлениях, которые даже не наблюдались. И в этом, в общем-то, заключается сама сущность науки и естественнонаучного подхода.

Научный подход и научный метод относятся к любой науке и любому предмету научного исследования. Это такой универсальный шаблон исследования, который не зависит от того, что исследуется. Однако, конечно же, есть нюансы. Например, стоимость постановки социальных экспериментов может быть такой запредельной, что Большой адронный коллайдер рядом с ними покажется копеечной поделкой. А историческая наука вообще оперирует единственными в своём роде объектами исследования, и говорить о повторяемости довольно сложно.

Как уже было показано, важным принципом в науке является верифицируемость. Верифицируемость – это свойство гипотезы, концепции или теории, которое означает, что утверждение может быть проверено экспериментом или подтверждено наблюдением. Сам процесс верификации в науке предполагает возможность осуществления проверки теоретических положений на соответствие реальности при помощи научного эксперимента.

Принцип верификации был предложен так называемым Венским кружком. Это группа учёных, которые собирались под руководством философа Морица Шлика и занимались, по сути, разработкой единой методологии науки. В состав этого кружка, к примеру, входили такие титаны мысли, как Курт Гёдель, доказавший свои знаменитые теоремы о неполноте, Карл Гемпель, потрясший основания логики своим знаменитым парадоксом о вёронах, Уиллард Куайн с его работами по самореференции, и многие-многие другие блестящие учёные и философы. Особое место в Венском кружке занимали Людвиг Витгенштейн и Карл Поппер. Последний считался официальным критиком идей кружка, так как именно он предложил второй критерий научности – фальсифицируемость.

Именно в недрах Венского кружка в качестве философского течения зародился логический позитивизм, известный сегодня как неопозитивизм. В рамках неопозитивизма была впервые формализована проблема демаркации науки как отделение физики от всякого рода метафизики и неестественной философии. И, собственно, представители Венского кружка предложили в качестве критерия демаркации принцип верифицируемости.

Поначалу этот принцип был довольно строгим и назывался «принципом верификации». По правилам предложенной методологии наука должна оперировать исключительно научным языком. В этом языке должны использоваться только два вида суждений – аналитические и протокольные. Аналитические суждения полагаются истинными априори, это суждения без фактического содержания – типа математических утверждений. Протокольные же суждения представляют собой предложения о результатах эмпирических наблюдений или экспериментов. Другими словами, протокольные суждения истинны, так как соответствуют наблюдаемой действительности.

Процедура верификации – это эмпирическая проверка протокольных суждений. Поэтому протокольные суждения должны иметь форму вида «Такой-то наблюдал некоторый объект (или некоторое явление) в такое-то время и в таком-то месте». Сложные гипотезы и теории должны быть редуцированы к множеству таких протокольных суждений. После этого может быть осуществлена верификация и, как следствие, подтверждена или опровергнута гипотеза или теория.

Именно поэтому из-за наличия процедуры верификации все метафизические вопросы попадали в категорию бессмысленных, а потому попросту отбрасывались. А всё дело в том, что философские и метафизические вопросы не могут быть сведены при помощи логической цепочки рассуждений к эмпирическим утверждениям и, как следствие, к экспериментам, которые их могут подтвердить или опровергнуть. И, таким образом, деятельность учёного сводится к формулированию протокольных суждений, их проверке и обобщению.

Однако впоследствии были обнаружены значительные сложности. Дело в том, что такая строгая формулировка принципа верификации не позволяет проверить суждения, которые относятся к далёкому прошлому, либо являются обобщениями. Поэтому формулировка была существенно смягчена и приведена к той форме, которую сегодня мы знаем именно под термином «верифицируемость», или как эту форму ещё называют – «принципиальная верификация». Суждение признаётся научным, если принципиально можно поставить эксперимент, который его подтвердит.

Можно рассмотреть пару примеров. Во-первых, положительный пример – гипотезу о том, что с обратной стороны Луны имеется развитое государство неких лунатиков. Эта гипотеза может быть принципиально верифицирована, то есть проверена при помощи облёта Луны космическим аппаратом. И отрицательный пример – можно выдвинуть гипотезу о том, что окружающий мир начал своё существование секунду назад совершенно таким же, каким каждый человек его наблюдает прямо сейчас вместе с памятью и всеми вводящими в заблуждение следами далёкого прошлого. Это суждение должно быть расценено как бессмысленное, поскольку нет никаких рациональных способов верифицировать его, то есть узнать, истинно оно или ложно.

Как уже было отмечено, знаменитый австрийский философ Карл Поппер выступал официальным критиком Венского кружка, в недрах которого и родился неопозитивизм. Одним из направлений его критики заключалось в том, что принцип верифицируемости не может быть применён к любым научным утверждениям, а потому он не позволяет проверить отрицательные экзистенциальные утверждения (например, «Нигде во Вселенной не летает маленький чайник, невидимый даже в самый мощный телескоп») и положительные универсальные утверждения (например, «Все вóроны чёрные»). Что это значит?

Можно рассмотреть следующее утверждение, выраженное на обывательском языке – «По орбите между Землёй и Марсом летает маленький чайник». Каким бы абсурдным оно ни казалось, его можно перевести на протокольный язык, и оно будет выглядеть примерно так – «Такой-то учёный наблюдал маленький чайник в такое-то время в таком-то месте (координаты)». Это немного неуклюжее выражение как раз имеет протокольную форму, и её легко проверить. Достаточно рассчитать орбиту маленького чайника, получить его новые координаты для текущего времени, взять мощный телескоп и проверить (верифицировать) это протокольное утверждение. Фактически, на язык формальной логики это можно перевести как «На орбите между Землёй и Марсом существует маленький чайник». Это и есть положительное экзистенциальное утверждение. В исчислении предикатов первого порядка положительным экзистенциальным утверждениям соответствует квантор существования.

А отрицательное экзистенциальное утверждение – это утверждение типа «Во Вселенной нигде нет маленького чайника». Как же его можно было бы верифицировать? Придётся проверить каждую локацию во Вселенной, причём в динамике, чтобы достоверно убедиться в том, что нигде в космосе действительно нет никаких маленьких чайников. Сделать это на практике невозможно, поэтому неопозитивисты ограничились потенциальной верифицируемостью. Именно за это их и критиковал Карл Поппер.

То же самое касается универсальных суждений. Универсальным суждениям в исчислении предикатов первого порядка соответствует квантор всеобщности. Если квантор всеобщности используется сам по себе, то это положительное универсальное суждение, а если с отри-

панием – то это отрицательное универсальное суждение. Например, суждение «Все вóроны чёрные» является положительным универсальным высказыванием. С другой стороны, суждение «Не все вóроны чёрные» является отрицательным универсальным. Теперь можно видеть, что отрицательные универсальные суждения верифицировать легко – достаточно привести пример вóрона-альбиноса. А вот с положительными универсальными суждениями такая же проблема, как и с отрицательными экзистенциальными – нужно перебрать и рассмотреть всех вóронов, чтобы убедиться, что все они чёрные.

Карл Поппер в ответ на эти трудности принципа верифицируемости публикует в 1934 году труд «Логика научного открытия», в котором предлагает новый критерий для решения проблемы демаркации науки. Это – критерий фальсифицируемости. Если говорить на простом языке, то критерий фальсифицируемости заключается в том, что суждение следует считать научным, если существует методологическая возможность его опровержения при помощи постановки того или иного эксперимента, даже если такой эксперимент ещё не был поставлен. Другими словами, если некоторую гипотезу невозможно опровергнуть, то она не может считаться научной. За примерами далеко ходить не надо – любая религиозная система в своих основах не является ни верифицируемой, ни тем более фальсифицируемой, поэтому наука и не занимается (старается не заниматься) спорами с адептами таких систем.

Критика логического позитивизма обычно основывается на том, что сами по себе эти критерии верифицируемости и фальсифицируемости сформулированы таким образом, что их невозможно подвергнуть проверке самими собой. Действительно, можно ли верифицировать критерий верифицируемости? Судя по всему, это положительное универсальное суждение, а потому критерий верифицируемости к нему не подходит. То же самое можно сказать и о возможности фальсифицировать фальсифицируемость. Это отрицательное универсальное суждение, к которому не подходит уже критерий фальсифицируемости. Верифицировать фальсифицируемость и фальсифицировать верифицируемость тоже затруднительно по тем же причинам – это тоже отрицательное и положительное универсальное суждения соответственно.

В качестве примера неверифицируемой и, главное, нефальсифицируемой космогонической теории, которая, кажется, может объяснить вообще всё, но при этом не привносит в такое объяснение действие чуда или чего-то подобного, может быть следующий мысленный эксперимент. Единственное «чудо» в этом эксперименте – первоначальная установка, которая принимается аксиоматически.

Итак, пусть есть некоторый «первоначальный мир» – бесконечный как во времени, так и в пространстве. То есть он существовал всегда и будет существовать вечно. И этот мир протяжён во все стороны всех своих пространственных измерений в бесконечность. При этом даже не важно, сколько в нём измерений, но, скорее всего, должно быть не менее трёх. Этот мир должен быть наполнен взаимодействующими частицами, некоторые из которых являются «элементарными» (неделимыми), а другие могут состоять из более мелких частиц, в том числе элементарных. Взаимодействие частиц и состоящих из них объектов может повышать степень упорядоченности материи этого мира (в современных физических терминах – локально снижать уровень энтропии). Взаимодействие должно, как минимум, включать в свой состав такие формы, как слияние нескольких малых объектов в более крупный объект (системообразование) и разделение объекта, если только он не является элементарной частицей, на компоненты.

Поскольку описанный мир бесконечен как в пространстве, так и во времени, ненулевая вероятность самосборки произвольного объекта в процессе взаимодействия частиц, когда-нибудь где-нибудь реализуется (да ещё и бесконечное количество раз). Речь идёт именно о самосборке – примерно так же, как самостоятельно и случайным образом собирается «мозг Больцмана» в известном одноимённом мысленном эксперименте.

Поэтому когда-нибудь где-нибудь в этом мире самособерётся красный автомобиль со скафандром на борту, самолёт и даже человеческий мозг. Впрочем все такие и подобные им

объекты разрушатся через какое-то время. Но иногда в этом бесконечном мире будут собираться более крупные объекты – например, звёздная система, галактика или даже целая Вселенная.

В бесконечном количестве самособравшихся вселенных найдётся некоторое количество звёздных систем, в которых есть подходящие для развития жизни планеты. На каких-нибудь их этих планет за бесконечное время появится первая молекула-репликатор, функционирование которой приведёт к появлению жизни в том виде, в котором мы её знаем. А, быть может, и в каком-нибудь совершенно ином виде. Но это будет именно жизнь в общем смысле этого слова. И когда-нибудь где-нибудь среди бесконечного количества планет с жизнью появится разум.

Когда-нибудь где-нибудь одна из разумных рас, появившихся на бесконечном количестве планет в бесконечном количестве вселенных задумается о смысле жизни и начнёт эксперименты по созданию искусственной жизни в виртуальных мирах. Для этого будут созданы огромные вычислительные мощности, на которых будут построены виртуальные миры высочайшей точности, и эти миры будут населены или репликаторами, чтобы изучить то, как наличие репликаторов приводит к появлению разума, или же сразу искусственными агентами с интеллектом и без него.

Исходя из этой гипотезы, наша Вселенная вполне может оказаться таким виртуальным миром, в котором жизнь представляет собой объект исследования со стороны тех, кто создал этот виртуальный мир. Но было бы слишком самонадеянно предполагать, что наша Вселенная является виртуальным миром первого уровня – миром, созданным первоначально разумной расой, появившейся в самособравшейся вселенной. Более вероятно то, что наша Вселенная находится где-то далеко в глубине иерархии виртуальных миров. Ведь во многих (в бесконечном количестве) виртуальных мирах, которые были населены репликаторами, появилась разумная раса, которая также задумалась о том, что такое жизнь, а потому решила использовать методы построения виртуальных миров для исследования этого процесса. Ведь человеческая цивилизация сегодня точно также идёт по этому пути.

И, да... Луна исчезает с небосвода, если на неё никто не смотрит. Чисто для экономии вычислительных ресурсов и, как следствие, потребляемой на них энергии в том, более верхнем мире.

Кстати, по поводу «никто не смотрит». Феноменологическое сознание тоже вполне можно объяснить в рамках этого мысленного эксперимента. Достаточно только постулировать ещё одно свойство изначального бесконечного мира, в котором осуществляется самосборка. Это свойство заключается в том, что материя в том мире обладает фундаментальным свойством восприятия. Получается этакий «базовый панпсихизм». А в цепочке виртуальных миров феноменологическое восприятие обуславливается тем, что обладающие таким восприятием агенты являются «проводниками» восприятия агентов более высокого уровня. Другими словами, воспринимаемые агентом качественные состояния представляют собой восприятие агента из верхнего мира через что-то типа очков виртуальной реальности. Картезианский театр заиграл новыми красками.

Примечательно то, что описанный мысленный эксперимент, как видится, объясняет любые аспекты окружающей реальности – как устройство материи, так и природу качественных состояний воспринимающих агентов. Вернее, он сводит объяснение к корекурсивной цепочке виртуальных миров, которая заканчивается бесконечным миром с несколькими постулируемыми свойствами. Но в целом это довольно целостная объяснительная модель, причём для объяснения не требуется привлечения сверхъестественных сил, вроде невидимого розового единорога. Проблема только в одном – построенная в мысленном эксперименте теория не является ни верифицируемой, ни фальсифицируемой, то есть она не проходит критерий научности. Можно придумать бесчисленное множество подобных теорий, объясняющих вообще

всё, и, к сожалению, многие люди подвержены впадению в подобного рода метафизическую интоксикацию или менее тяжёлые психиатрические состояния.

Этот пример нефальсифицируемой теории был приведён для того, чтобы показать и акцентировать внимание на важном тезисе – жизнь необходимо изучать в рамках научной методологии и научного метода, так как иные подходы приведут либо к стагнации, либо к деградации (даже если их адепты думают иначе). Первое – это что-то типа бесплодных размышлений на тему «жизни в гармонии с природой», а второе – появление антигуманных принципов, заставляющих людей страдать сейчас ради «блаженства после смерти».

В рамках научного мировоззрения сформирован целый набор дисциплин, предметом изучения которых является сама жизнь во всех её проявлениях. Впрочем, даже физика в той или иной мере рассматривает вопросы, касающиеся жизни, не говоря уже о таких науках, как химия, биология, психология и далее к общественной реальности – социология. И, конечно же, нельзя не упомянуть то, что с середины XX века вопросами организации жизни и сообществ живых агентов интересуется такая научная дисциплина, как искусственный интеллект.

Действительно, в 1944 году знаменитый австрийский физик Эрвин Шрёдингер написал книгу «Что такое жизнь?» (иногда её название звучит как «Что такое жизнь с точки зрения физики?»). Несмотря на то, что в ней автор допустил большое количество неточностей и спекулятивных натяжек, она всё равно может считаться прорывной работой, связавшей квантовую механику и молекулярную физику с вопросами жизни и устройством жизнеспособных систем. Многие учёные, вдохновившись идеями из этой книги, начали применять математический аппарат физики к изучению биологических процессов, что привело к разнообразным открытиям в области биохимии и генетики.

Именно биохимия, которую можно считать разделом органической химии (но, естественно, как следует из названия – предметом биохимии являются только те вещества и химические процессы, которые важны для жизни), стала дисциплиной, которая постепенно срывала покровы с тайны жизни. Для объяснения сущности живой материи стали постепенно собираться данные наблюдений и результаты химических экспериментов. Оказалось, что вся жизнь на Земле основана на химическом взаимодействии сложных веществ всего лишь четырёх классов – углеводов, белков, липидов (жиров) и нуклеиновых кислот. Конечно, всё не так уж и просто, и в функционирование живых организмов непросто редуцировать до химических реакций, так как существуют различные уровни эмерджентности, на которых проявляются свойства живой материи, несводимые, но тем не менее, супервентные над биохимическими и электрохимическими процессами, происходящими в живой материи. Тем не менее, все эти процессы могут быть смоделированы понятным образом именно в рамках естественнонаучного мировоззрения без необходимости привлечения всякого рода чудес.

Имеет смысл рассмотреть эти различные системный уровни, на которых возникают эмерджентные свойства, характеризующие жизнь во всех её аспектах.

Если следовать логике Эрвина Шрёдингера, то самый базовый уровень для рассмотрения жизни – это уровень квантовых систем. Впрочем, здесь жизнь не отличается от нежизни, поэтому изучение этого уровня требуется только в той мере, в какой модели квантовой механики и квантовой теории поля способствуют пониманию сущности жизни на более высоких уровнях эмерджентности. Этими вопросами как раз и занимается такая дисциплина, как квантовая биохимия.

На уровне выше находятся молекулы и биомолекулы – в общем-то, это два разных класса веществ, которые используются для функционирования в живых организмах. Действительно, даже в человеческом организме есть большое количество неорганических соединений, представляющих собой достаточно простые молекулы, и все они используются в тех или иных метаболических процессах. Но биомолекулы – это сложные и часто очень сложные молекулярные комплексы, состоящие из тысяч атомов. Некоторые биомолекулы настолько огромны, что

состоят из десятков миллиардов атомов – всем известная молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). И здесь обычно выделяют разнообразные классы биомолекул, при этом каждым классом занимается отдельная отрасль биохимии – аминокислоты, белки и выделенные из них в отдельный класс ферменты, углеводы, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты, липиды, витамины, гормоны и нейромедиаторы. Могут выделяться и другие классы биомолекул.

Именно на этом уровне появляются первые репликаторы, которые являются основой биологической жизни. Репликатор – это молекула, которая может самовоспроизводиться (чаще всего – с ошибками, с некоторого рода неточностями). Рибонуклеиновая кислота (РНК) – минимальная из известных молекул, которая может самовоспроизводиться. И при помощи РНК может быть записан генетический код, чем воспользовались некоторые вирусы. Но генетическая информация всех форм жизни на Земле записана на другой молекуле – ДНК. Репликация – это один из базовых процессов, которым характеризуется сама жизнь. Наличие репликации, хотя бы потенциальной, является необходимым условием возникновения и поддержания жизни, как минимум – биологической.

Необходимо отметить, что на этом уровне в действие вступает техническая дисциплина – теория информации, которая предоставляет математический аппарат для моделирования и объяснения процессов репликации. Фактически, именно теория информации позволила понять методы генетического кодирования, всех процессов преобразования информации от нуклеотидов, их триплетов к белкам и выше по уровням организации живой материи – и это всё несмотря на то, что субстратом для хранения и переноса информации являются биомолекулы, столь нетипичный предмет исследования для технических наук.

Если подняться ещё на один уровень выше по лестнице организации жизни, то здесь уже начнётся та самая жизнь, которая известна на Земле – клетка и её функционирование в среде, обмен веществом и энергией со средой. Клетка представляет собой сложнейшую биомолекулярную фабрику, состоящую из огромного числа органелл и молекулярных комплексов, каждый из которых выполняет разнообразные функции. И клетка – это обособленная от среды, в которой она существует, система. Это защищённая система, которая жизнеспособна и может постоять за себя, защищаясь от вредных воздействий среды и других клеток. Более того, клетки могут размножаться – это та же репликация, но вынесенная на более высокий системный уровень.

Изучением клеток, построением моделей функционирования различных типов клеток различных типов живых организмов, имеющий клеточное строение, занимается цитология, раздел биологии, возможно, важнейший из всех. Цитология рассматривает клетку как сложную биомолекулярную систему, обладающую огромным количеством эмерджентных свойств, которые не могут быть сведены к сумме свойств биомолекул, из которых клетка состоит. Клетка – это открытая система, которая обменивается со средой, в которой она функционирует, материей, энергией и, как следствие, информацией.

Информационный обмен клеток со средой крайне интересен в такой технической науке, как теория многоагентных систем. Действительно, с точки зрения этой дисциплины многоклеточные организмы представляют собой многоагентные системы, состоящие из огромного числа агентов, зачастую автономных. И именно во взаимодействии этих агентов (в рассматриваемом случае – клеток) проявляются все системные свойства тканей, органов и организмов.

Для организации информационного обмена используются различные сигнальные молекулы, которые испускаются клеткой, а также рецепторы и каналы, располагающиеся на мембране клетки. И рецепторы, и каналы имеют сродство только к определённым молекулам или ионам, а потому сигнализация между клетками часто носит целенаправленный характер: один тип клеток сигнализирует другим типам клеток о каком-то событии. Общая схема такого взаимодействия выглядит следующим образом. Клетка-источник выпускает в среду сигнальные молекулы, которые присоединяются к рецепторам или проходят внутрь клеток-реципиентов,

внутри которых начинается каскад биохимических реакций, результатом которых становится та или иная реакция клетки-реципиента на изменение состояния клетки-источника – изменение собственного состояния, в том числе отправка нового сигнала при помощи своих сигнальных молекул, старт деления клетки или даже запрограммированная смерть клетки (апоптоз).

Этим функциональным свойством клеток, кстати, пользуются вирусы – пограничная форма материи между жизнью (ещё не существо) и нежизнью (но уже и не вещество). Вирусы обладают так называемой тропностью к некоторым клеткам тех организмов, в которых происходит репликация вирусных частиц. Тропность позволяет вирусам присоединяться к рецепторным молекулам определённых клеток и при помощи них внедрять в клетку свой генетический материал для репликации.

Ещё одним важным свойством клетки является способность к размножению – деление клетки, отпочковывание от неё новой дочерней клетки с той же генетической информацией. И клетка также может стареть и, в конечном итоге, умирать, то есть разрушаться с потерей всех эмерджентных свойств, проявлявшихся на системном уровне. Но существуют и такие клетки, которые могут существовать неопределённо долгий период без потери своих системообразующих свойств. Это наводит на определённые идеи по поводу возможного бессмертия, проявляющегося на более высоких уровнях организации материи – раз может клетка, то почему не может организм?

Наконец, на этом уровне организации материи проявляется ещё одно важное свойство органической жизни – это метаболизм, то есть переработка и обмен веществ. Именно клетка начинает выступать в качестве этакой «кибернетической машинки», которая получает на вход ресурсы, перерабатывает их и отправляет на выход результаты переработки. Органическая жизнь характеризуется именно наличием метаболизма. и тот или иной вид «метаболизма» проявляется на всех высших уровнях организации жизни, начиная с клеточного.

Следующие два уровня можно рассмотреть одновременно, так как для целей этой книги в них особого различия нет. Эти уровни – уровень тканей и уровень органов. На этих уровнях проявляется эмерджентная функциональность, которую невозможно свести к функциональности клеток. Эти уровни изучают самые разные научные дисциплины, которые входят в комплекс физиологии. В целом, эти уровни можно назвать «обеспечивающими» или «поддерживающими», так как на них не проявляются системообразующие свойства жизни, но без них высокоорганизованная многоклеточная биологическая жизнь, похоже, не может существовать.

Вместе с тем в рамках физиологии можно рассмотреть два важных направления – эндокринологию и нейрофизиологию. Обе эти дисциплины изучают сигнализацию в организме, то есть передачу сигналов при помощи различных инструментов.

Эндокринология изучает эндокринную систему, которую можно рассматривать в качестве первой системы передачи информации в биологических организмах. Среди многоклеточных организмов зачатки эндокринных процессов наблюдаются уже в растениях. Собственно, в растениях сигнализация осуществляется только при помощи распространения специальных сигнальных молекул, что вполне сравнимо с деятельностью эндокринной системы в организме животных. Если искать функциональную аналогию этой системе в технике, то эндокринная сигнализация – это асинхронное межсистемное взаимодействие в интегрированных автоматизированных системах.

Нейрофизиология, в свою очередь, изучает деятельность нервной системы. Эта система сигнализации – уже полностью изобретение животных, поскольку для активно взаимодействующих с окружающей средой агентов потребовалась быстрая передача командной информации от центра управления к исполнительным устройствам, равно как и получение сигналов от сенсоров для быстрого принятия решений. Поэтому нервные пути стали прекрасным решением для организации связи между сенсорными системами, центральной системой управления и исполнительными устройствами в организмах животных. Так что в технике нервной системе

соответствует синхронное межсистемное взаимодействие в интегрированных автоматизированных системах.

Кроме этого, нейрофизиология соприкасается с психологией, которая хоть и немного странная, но всё же наука. Несмотря на то, что в психологии все объекты исследования уникальны, всё же можно найти общие закономерности развития и функционирования человеческой психики. А психика сама по себе представляет собой супервентное свойство над динамикой функционирования нервной системы, которой занимается нейрофизиология. Поэтому и нейрофизиология, и психология с двух сторон движутся к одной цели – познанию природы человеческого разума. И если нейрофизиология делает это как бы «снизу вверх», разбираясь в глубинных причинах появления эмерджентных свойств в виде ментальных состояний центральной нервной системы, то психология пытается «дизассемблировать», выражаясь техническим языком, внешние поведенческие проявления и самоотчёты людей, стремясь через них спуститься к пониманию природы психики.

Фактически, психология является научной дисциплиной в дополнение к биологии. Если последняя рассматривает закономерности, свойственные жизни в целом, то первая – изучает отдельных индивидуумов. Обе науки как бы дополняют друг друга для целостного описания жизни. И психология должна в своих исследованиях опираться на модели и методы всех других наук, использующихся для исследования жизни.








Психология интересна ещё и тем, что является связующим звеном между нейронауками и философией сознания. Последняя рассматривает в фокусе своего интереса феноменологическое сознание, качественные состояния восприятия – те неуловимые с научной точки зрения феномены, которые каждый человек (и, скорее всего, другие животные, как минимум, позвоночные) испытывает в каждый момент времени, если только не находится в глубоком сне или коме. Психология как научная дисциплина может принести в философию сознания научный метод.

И таким же образом психология может стать дополнительной наукой к биологии в целом. Действительно, весь комплекс биологических наук рассматривает живые организмы и их подсистемы вплоть до биохимического уровня лишь как материю. А психология вносит в эту механистическую точку зрения модели для психики. И абсолютно неважно, как в итоге будет разрешена психофизическая проблема философии сознания – психология продолжит изучать психику как отдельный объект изучения, каким-то образом связанный с биологическим телом. И именно наличие психики у высших животных позволяет назвать таких животных «живыми».

В рамках биологических наук также интересна генетика как наука о передачи наследственной информации между поколениями. Эта наука проявляется как на самом нижнем, субклеточном уровне, когда рассматриваются молекулы, переносящие генетическую информацию, и весь биомолекулярный комплекс, необходимый для воспроизводства этих молекул и построения на их основе клеток и организмов, так и на самом высоком уровне организации живой материи, на котором репликаторами являются не молекула, а целые организмы.

Если подниматься ещё выше в уровнях организации живой материи и выйти за пределы одного организма, то здесь можно найти «супер-организмы», состоящие из большого числа отдельных особей и умеющие решать задачи, которые отдельным особям недоступны – человеческие организации, стаи у животных, рои у насекомых. Взаимодействие между отдельными особями и их группами является той причиной, по которой в таких супер-организмах могут проявляться эмерджентные свойства, в том числе и так называемый «роевой» или организационный интеллект, который по своей силе превосходит уровень интеллекта каждого отдельного организма, входящего в рой. На этом уровне работают такие науки, как социология у человека и этология у животных, если говорить общо. Поэтому эти науки также можно отнести к наукам о жизни.

Перечисленные уровни организации живой материи и соответствующие им комплексы наук можно кратко обрисовать при помощи схемы, показанной на следующем рисунке.

СУПЕР ОРГАНИЗМЫ	ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ		СОЦИОЛОГИЯ КУЛЬТУРОЛОГИЯ ЭТИОЛОГИЯ
ОРГАНИЗМЫ			БИОЛОГИЯ ГЕНЕТИКА ПСИХОЛОГИЯ
СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ			НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ ИММУНОЛОГИЯ
ТКАНИ И ОРГАНЫ			ФИЗИОЛОГИЯ ГИСТОЛОГИЯ
КЛЕТКИ			ЦИТОЛОГИЯ ГЕНЕТИКА
БИО МОЛЕКУЛЫ			БИОХИМИЯ ГЕНЕТИКА
АТОМЫ И ПРОСТЫЕ МОЛЕКУЛЫ			ФИЗИКА ХИМИЯ КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

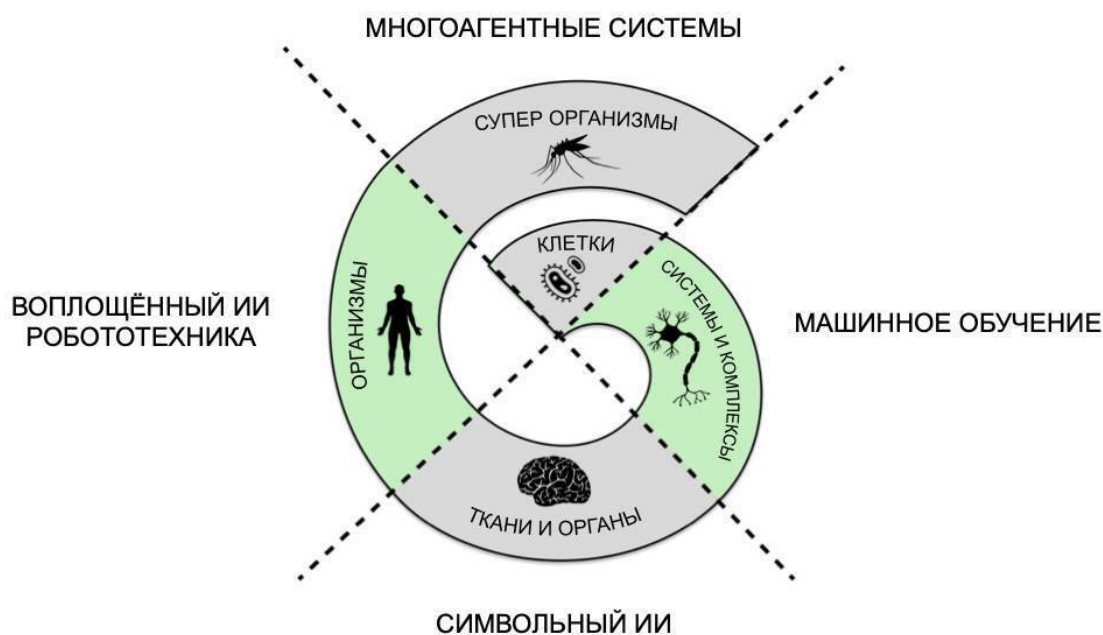
Уровни организации жизни и соответствующие им научные дисциплины

Интерес вызывает то, что все перечисленные аспекты и нюансы организации жизни на всех уровнях имеют своё соответствие в такой научной дисциплине, как искусственный интеллект. Действительно, искусственный интеллект, как направление научных исследований, зародился в середине XX века для решения важной задачи – определения природы интеллекта, разума и даже сознания самого человека. Построение искусственного разумного создания не являлось (и не является) самоцелью этой науки, так как представляет собой всего лишь средство получения данных на основе разрабатываемых математических моделей, реализуемых *in silico* для проведения многочисленных экспериментов, связанных с когнитивными процессами человека и высших животных. Но вместе с развитием искусственного интеллекта внутри него появлялись направления, которые рассматривают различные стороны и проявления жизни на всех рассмотренных уровнях.

Действительно, клеточный уровень организации жизни может быть смоделирован в рамках теории многоагентных систем, как это уже упоминалось. Все генетические принципы развития жизни и передачи информации из поколения в поколение моделируются в рамках эволюционного подхода к искусственному интеллекту. Вычислительные процессы в естественных нейронных сетях моделируются машинным обучением и искусственными нейронными

сетями, которые получили самый мощный заряд развития при получении важных результатов в области глубокого обучения. Логические процессы мышления, супервентные над вычислительными процессами нейронных сетей, нашли своё отражение в символьном подходе искусственного интеллекта. Целостный организм изучается в робототехнике и теории воплощённого искусственного интеллекта, в которой широко применяются гибридные когнитивные архитектуры для решения широкого ряда задач мыслительного характера. И, наконец, на уровне суперорганизмов вновь проявляется теория многоагентных систем.

Этот тезис можно проиллюстрировать следующей схемой.



Уровни организации жизни и направления искусственного интеллекта

Здесь важно отметить, что эволюционный подход, который охватывает, по сути, все уровни организации жизни и позволяет находить и создавать решения во всех направлениях искусственного интеллекта, открывает путь к так называемой «искусственной жизни» – научной дисциплине, которая изучает жизнь через моделирование жизненных процессов в компьютерных или иных моделях.

Всё это позволяет предположить, что жизнь может быть не только биологической в своей основе. Действительно, некоторые философы и учёные некоторое время назад начали говорить о том, что в основе жизни лежат информационные процессы – аналогичные метаболизму и репликации в биологическом смысле. И вот в 2017 году шведский учёный-космолог Макс Тегмарк публикует книгу «Жизнь 3.0», в которой вводит шкалу развития жизни и детально обсуждает три последовательных категории, через которых проходит жизнь как таковая. Вот они:

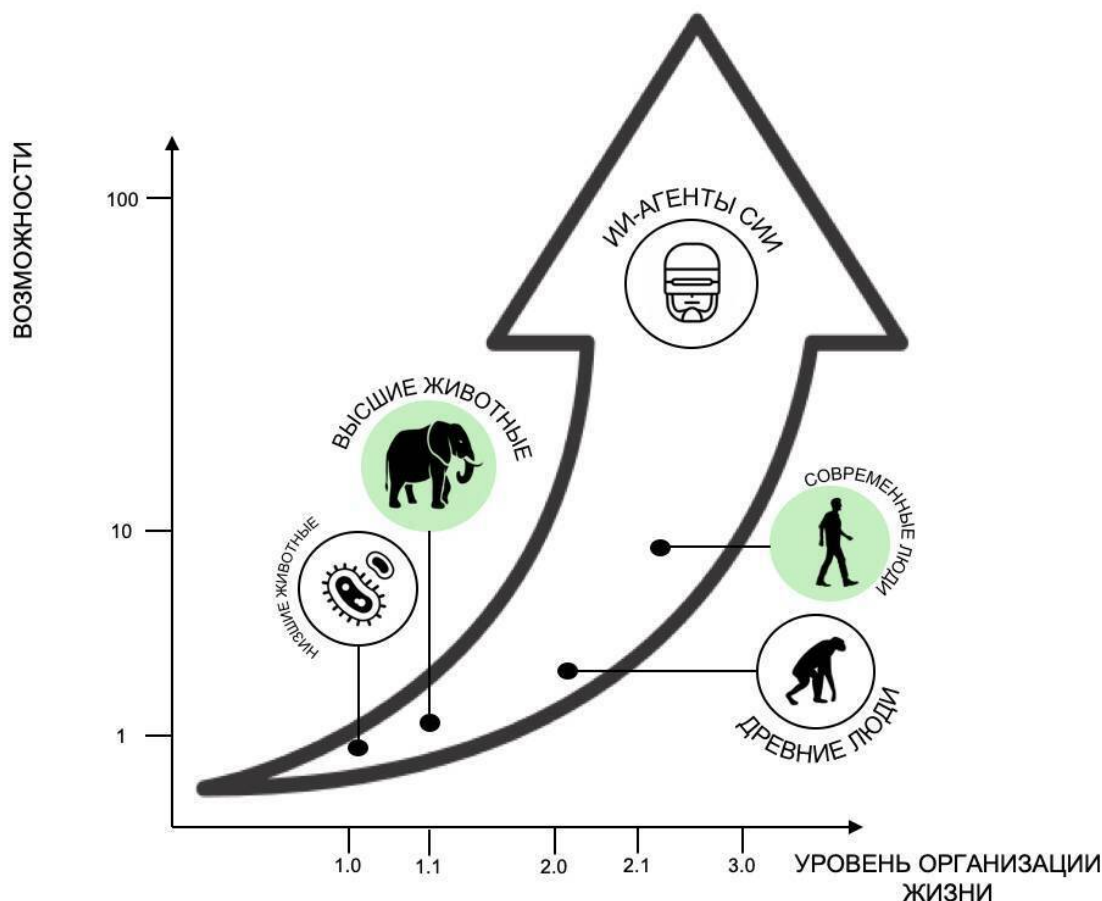
Жизнь 1.0: основа этой формы жизни – эволюционные изменения, записываемые в генетический код. Из этой формы жизни всё пошло, она вездесуща и является основой всего. Но любая адаптация к изменяющейся окружающей среде должна быть получена и закреплена через случайный подбор в рамках непрерывно исполняемого генетического алгоритма. Представители этой версии жизни не могут самостоятельно изменять ни свой «хард» (физические оболочки, тела), ни свой «софт» (навыки, умения, символьная информация), но полагаются только на слепую силу эволюции. Чаще всего под этим термином понимается именно органическая форма жизни – начиная от простейших до высших животных, не обладающих разумом.

Впрочем, высших животных можно отнести к версии жизни 1.1 – они, всё-таки, могут учиться и в некоторых очень ограниченных случаях могут передавать полученные в рамках жизненного опыта одного организма навыки другим организмам (обучение по аналогии), но у них нет развитой символической системы для фиксации жизненного опыта и личной памяти на внешних носителях как для отдельных индивидуумов, так и целых их сообществ – в любом случае любая адаптация даже Жизни 1.1 должна быть зафиксирована в генах, чтобы передаться дальше через поколения.

Жизнь 2.0: в отличие от предыдущей версии жизни представители этой версии могут фиксировать свою личную память и свой жизненный опыт на внешних носителях информации при помощи специальной символической системы – в случае человека при помощи естественного языка. Это значит, что эволюция представителей этой версии жизни всё также в долгосрочной перспективе воздействует на их «хард» и «софт», но сами представители этой версии жизни могут воздействовать на свой «софт», изменяя его. Под «софтом» понимаются навыки, умения, образ мышления, когнитивные способности, паттерны поведения – всё то, что можно обобщить термином «культурный код». С развитием абстрактной символической системы, которой является язык для человека, изменение «софта» стало обычным делом. При этом сами такие изменения по концепции «мемов» Ричарда Докинза могут эволюционировать в той же манере, как и гены, являющиеся информационной основой «харда» таких существ. Другими словами, культурные мемы сами по себе становятся эволюционирующими сущностями, которые «живут» в «софте» представителей жизни 2.0. Но эта версия жизни отличается тем, что свой «хард» представители этой версии жизни всё ещё не могут менять. В этом смысле человека как биологический вид уже можно отнести к версии 2.1, так как некоторые изменения в свой «хард» люди вносить уже научились – речь идёт о разного рода протезах, в том числе бионических, нейроимплантах и других подобных технологиях.

Жизнь 3.0: эта форма жизни состоит из «существ», которые могут по своему собственному проекту менять не только свой «софт», как представители предыдущей версии, но и «хард» в полной мере. Фактически, эта версия жизни представляет собой чистую функциональность, которая может быть реализована, скопирована или даже перенесена на любой физический носитель, если речь идёт о физическом мире. По идеям, изложенным в книге Макса Тегмарка, к этой версии жизни можно будет отнести системы сильного искусственного интеллекта, воплощённые в объективной реальности. Именно воплощённый искусственный интеллект сможет самостоятельно менять как свои кибернетические тела, так и их функциональную начинку. Со вторым, то есть с изменением своей функциональности, уже сегодня всё обстоит в целом понятно – ещё в середине XX века на теоретическом уровне были разработаны формальные механизмы изменения исходного кода программ изнутри самого исходного кода, и потом эти идеи были реализованы в таком языке программирования, как ЛИСП, что потом также нашло отражение в его наследниках. Первая же характеристика жизни 3.0, то есть способность изменять свой «хард», может быть основана на теории самовоспроизводящихся автоматов Джона фон Неймана. На текущий момент на Земле нет представителей этой версии жизни.

На следующей иллюстрации схематично показано соотношение разных версий жизни по М. Тегмарку.



От Жизни 1.0 к Жизни 3.0

На графике на оси ординат показаны относительные «возможности» представителей различных версий жизни по изменению своих организмов и своей функциональной наполненности. Эта шкала показана исключительно для иллюстрации того, что возможности каждой следующей версии жизни на порядки превышают возможности предыдущей версии.

Однако все эти возможности, которые от версии к версии становятся поистине безграничными, на уровне индивидуального организма сводятся на нет из-за смерти.

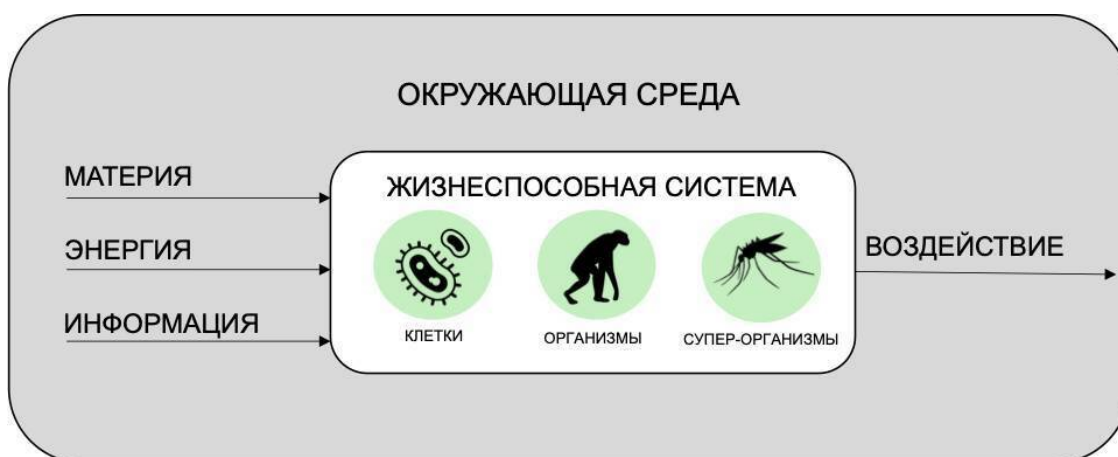
Смерть и бессмертие

Если жизнь – это продолжительный процесс, основой которого является информационное взаимодействие организма со средой (и, как следствие, все остальные составляющие этого процесса – метаболизм, репликация и т. д.), то смерть – это в какой-то мере одномоментное явление, которое попросту обрывает жизнь. После смерти все жизненные процессы постепенно затухают и окончательно останавливаются, причём необратимо. Лишь в некоторых крайне ограниченных случаях и при выполнении важных условий и ограничений жизнь организма можно «перезапустить» после смерти, но в подавляющем большинстве случаев смерть – это действительно необратимое явление.

Естественно, речь здесь идёт об индивидуальных живых организмах в биологическом смысле. Однако как показано в предыдущей главе, понятие «жизнь» может быть расширено на системы другой природы, в том числе технические и коллективные (роевые) системы, причём в последние могут входить как биологические, так и технические агенты (индивидуальные организмы). Поэтому и понятие смерти может быть расширено на эти новые возможности.

Однако для начала имеет смысл рассмотреть именно индивидуальные организмы для того, чтобы определить сущность явления. Жизнедеятельность биологического организма характеризуется его возможностью активно взаимодействовать с окружающей средой при помощи обобщённого кибернетического цикла «Получение ресурсов из среды – Обработка полученных ресурсов – Воздействие на среду» (под ресурсами здесь понимается материя, энергия или информация). При этом важной характеристикой живого организма является его более сложная организация, чем окружающая его среда, в связи с чем организму требуется постоянное поддержание собственной жизнеспособности, то есть борьба с тенденциями распада и гибели, являющимися следствием губительного воздействия «второго начала термодинамики».

Схематичная иллюстрация кибернетического цикла взаимодействия жизнеспособной системой со своей средой, в которой она функционирует показана на следующем рисунке.



Взаимодействие жизнеспособной системы и среды, в которой она функционирует

Именно поэтому мельчайшими биологическими жизнеспособными системами можно считать клетки, но не отдельные молекулы или даже молекулярные комплексы, способные к репликации. Клетки осуществляют указанный кибернетический цикл и при этом обладают существенным уровнем сложности по сравнению с молекулами, которые представляют собой обычные элементы среды, в которой функционируют клетки. С другой стороны, способные

к репликации молекулы если и осуществляют кибернетический цикл взаимодействия со средой, существенной сложностью от элементов среды не отличаются, поэтому их сложно назвать «живыми».

Биологическая клетка активно взаимодействует со своей средой обитания – обменивается с ней веществом, энергией и информацией. Обмен веществ в биологии рассматривается, в первую очередь, именно на уровне клеток. Клетки получают из среды и выпускают в среду различные ионы и молекулы – от банальных ионов натрия, калия, кальция и хлора до сложных молекул, молекулярных комплексов и даже других клеток. Не секрет, что многие клетки как одноклеточных, так и многоклеточных организмов могут поглощать и переваривать более мелкие организмы при помощи вакуолей. Это делают, например, амёбы или клетки иммунной системы у высших животных. Также клетки осуществляют энергетический обмен со средой. Клетками могут захватываться и использоваться в своих целях молекулы аденозинтрифосфата, которые являются базовыми энергетическими хранилищами в биологических системах Земли. Также многие клетки участвуют в энергетических процессах, связанных с переносом заряда при помощи электронов, протонов и некоторых более крупных ионов. Наконец, клетки осуществляют информационное взаимодействие со своей средой. Конечно, переносчиками информации в этом случае также являются молекулы, но в рассматриваемом случае такие молекулы становятся «сигнальными» – они взаимодействуют с рецепторами на поверхности клетки, запуская каскады биохимических реакций внутри и снаружи клетки. Также клетка может выпускать в окружающую среду сигнальные молекулы, которые были произведены внутри клетки. Всё это показывает, что базовый кибернетический цикл взаимодействия со средой выполняется, а потому можно смело говорить о наличии у клеток метаболизма.

Два других важных функциональных свойства жизнеспособной системы – регенерация и репликация – у клеток с очевидностью присутствуют. Клетки до определённой степени могут чинить поломки, которые происходят в них. И клетки в своём обычном состоянии могут реплицироваться, то есть создавать себе подобные экземпляры. Впрочем, для того чтобы считаться жизнеспособной системой, последние два функциональных свойства могут быть потенциально воплощены, то есть не проявляться в функциональности жизнеспособной системы в её конкретном состоянии, но потенциально могут быть реализованы.

Важно рассмотреть варианты гибели клетки, как мельчайшей жизнеспособной системы. Клетка перестаёт быть живой и постепенно «растворяется» в окружающей её среде из-за невозможности поддерживать свою целостность, охранять свою сложность от губительных воздействий среды, сохранять гомеостаз жизнеобеспечивающих процессов. Это может произойти из-за резкого нарушения целостности клетки вследствие внешних воздействий, а также из-за резких нарушений гомеостаза или разрушения системообразующих клеточных органелл из-за внутренних неполадок или дисфункциональности отдельных подсистем клетки. Кроме того, гибель клетки может произойти из-за её постепенного изнашивания, замедления метаболических процессов и «дряхления». Наконец, клетка может быть уничтожена в результате апоптоза, запрограммированного самоубийства, когда в результате получения внешнего управляющего сигнала запускаются внутренние процессы распада и гибели.

Поднимаясь на следующие уровни организации жизни следующую жизнеспособную систему можно обнаружить только на уровне организма. Ткани, органы и функциональные системы не могут жить в полном смысле этого слова отдельно сами по себе, хотя в определённых случаях и условиях можно организовать внешнюю поддержку процессов жизнеобеспечения таких систем. Перечисленные объекты являются элементами и подсистемами, которые сами по себе предназначены для поддержания жизни в своей надсистеме – целостном организме.

Другими словами, организм – это следующий уровень организации жизнеспособных систем, и именно организмы показывают все важные характеристики жизни, а именно: мета-

болизм, регенерацию и репликацию. Биологические организмы обмениваются со своей средой материей, энергией и информацией, что составляет сущность метаболизма на организмическом уровне. Регенерация биологических организмов является важной функциональной составляющей жизни, и способности организмов к регенерации для предотвращения пагубных воздействий среды на подсистемы жизнеобеспечения потрясают воображение. Наконец, репликация целых организмов – это обычный процесс воспроизводства себе подобных бесполом или половым путём для продолжения самой биологической жизни и обеспечения передачи генетической информации из поколения в поколение.

Как и в случае с клеткой, гибель организма может наступить в случае резкого воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, либо из-за каких-либо резких разрушений целостности или функциональности внутренних органов и подсистем организма, нарушений его гомеостаза и системной целостности снаружи или изнутри. Также организм подвержен постепенному накоплению мелких повреждений, что приводит к его дряхлению (старению) и смерти в результате невозможности дальнейшего функционирования из-за существенного объёма накопившихся неполадок. Гибель организма из-за какой-либо болезни старости можно рассматривать как вариант первого способа смерти, поскольку в старости порог восприимчивости организма к неблагоприятным воздействиям снижается, и потому реакция организма на болезнь, которая приводит к гибели, так или иначе представляет собой именно резкое воздействие неблагоприятного фактора. К такому же варианту гибели организма можно отнести и самоубийство в результате внутреннего волеизъявления – несмотря на то, что индуцирование суицида происходит при помощи внутренней сигнализации (что существенно отличает этот процесс от внешней сигнализации в случае клетки), сам акт самоубийства происходит при помощи резкого нарушения целостности или функционирования организма при помощи внешнего воздействия.

Наконец, следующий уровень организации жизни – суперорганизмы – являются и следующим уровнем развития жизнеспособных систем. Действительно, суперорганизм – это вполне жизнеспособная система, которая обладает очень интересным свойством. Действительно, суперорганизмы могут существовать неопределённо долго, то есть они, фактически, обладают бессмертием. Но они также могут и погибнуть.

Для того чтобы понять, является ли суперорганизм жизнеспособной системой, проще всего рассмотреть в качестве примера муравейник, для которого изучить наличие трёх важных свойств биологической жизни – метаболизм, регенерацию и репликацию. С очевидностью, все три свойства присутствуют у муравейников. Метаболизм, то есть материальный, энергетический и информационный обмен с окружающей средой существует. Муравьи приносят в муравейник строительные материалы и пищу и удаляют из него отходы своей жизнедеятельности – это материальный обмен. Пища также является носителем энергетического обмена как для отдельных муравьёв, так и для всей муравьиной кучи в целом, так как её энергобаланс определяется простой суммой энергобаланса всех населяющих её муравьёв и симбиотических им животных. Под информационным обменом можно понимать получение и обмен данными о том, где находится пища, между отдельными муравьями, который осуществляется при помощи химического «языка».

Регенерацию муравейника можно увидеть собственными глазами, придя в лес, найдя муравьиную кучу, например, муравьёв *Formica rufa* и разворошив её. Через некоторое время муравьи восстановят свой дом. Также регенерация муравьиной семьи работает и на уровне особей – муравьиная царица при помощи тонкой хеморецепторной регуляции определяет необходимое количество яиц, которые следует отложить, чтобы держать популяцию муравьёв в своей семье в гомеостатических пределах. Более того, даже гибель царицы, скорее всего, не приведёт к гибели муравьиной семьи, так как обычно в запасе лежат оплодотворённые яйца, из которых

рабочие муравьи вырастят новую царицу. То есть регенерация муравьиной кучи происходит во всех аспектах её функционирования.

Наконец, репликация муравьиных семей также существует. Действительно, в некоторых случаях от одной семьи может отделяться часть муравьёв с новой царицей, которые отходят на некоторое расстояние и организуют новую муравьиную кучу. Этот процесс называется «рое-нием» и очень важен для репликации пчелиных семей, но у муравьёв он тоже присутствует. И это, кстати, даёт возможность сказать, что в лесах на ограниченных территориях все муравьиные кучи, скорее всего, являются репликами друг друга, образуя большое семейство родственных муравьиных семейств.

Гибель супер-организма, как видится, также может произойти внезапно из-за резкого воздействия внешней силы, либо постепенно в результате затухания и «дряхления». Первый вариант гибели мало чем отличается от смерти клеток и организмов, разве что он также может наступить в результате разрыва системообразующих связей между агентами, составляющими супер-организм. Действительно, если разобрать муравьиную кучу и отделить каждого муравья от остальных, то супер-организм распадётся. А вот что касается «дряхления», то у супер-организмов есть важная черта – они потенциально бессмертны в этом отношении. Физическое бессмертие супер-организмов достигается при помощи надёжного функционирования множества правил восстановления жизнеспособности организма, замены его элементов и подсистем, в том числе экстренной замены для восстановления серьёзных нарушений гомеостаза.

Восстановление целостности супер-организма может выглядеть довольно необычно. Действительно, уже в античные времена задумывались над идентичностью систем, в которых были заменены все их составные части. Древнегреческий философ Плутарх пересказал миф, который сегодня известен под классическим мысленным экспериментом «Корабль Тесея». Мифический герой Тесей, победив на Крите минотавра, вернулся в Афины, и его корабль сделали памятником его подвигу. Каждый год корабль отправлялся на остров Дилос со священным посольством, и для этого корабль чинили – заменяли часть досок и оснастки. Через некоторое время в корабле не осталось ни одной детали, которая была в корабле, когда Тесей вернулся на нём с Крита. И тут даже философы стали спорить о том, является ли этот корабль тем же самым кораблём Тесея, или это уже новый корабль?

Так и с жизнеспособными многоагентными системами. Действительно, если срок жизни многоагентной системы существенно превышает срок жизни агентов, из которых она сформирована, то через некоторое время такая система будет состоять из других агентов, и в её составе уже не будет агентов, которые были в ней изначально. Но если такая многоагентная система функционирует по тем же самым правилам, является ли она той же самой? Ответ на этот вопрос зависит, конечно, от интерпретации понятия «то же самый». Но следующие примеры таких многоагентных систем помогут более глубоко раскрыть сущность поставленного вопроса.

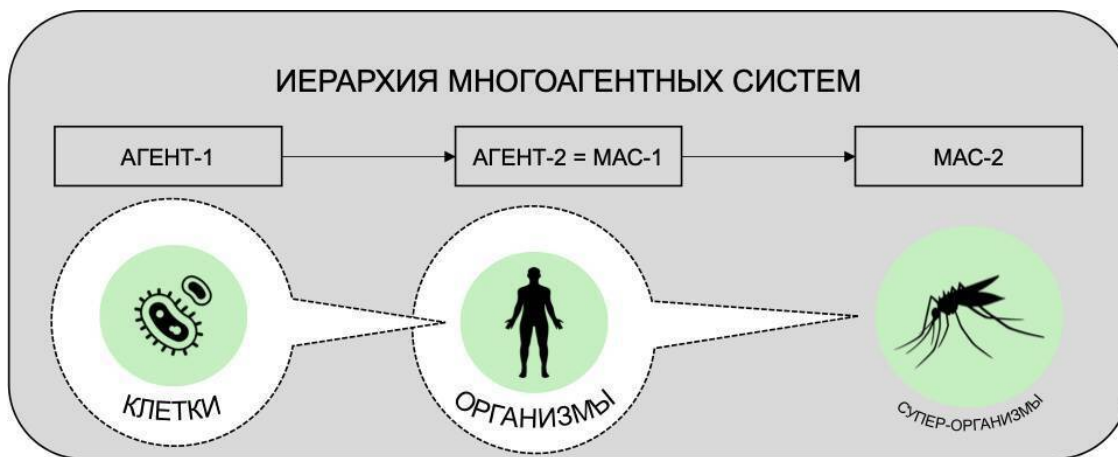
В качестве первого примера супер-организма, который функционирует уже много тысячелетий, можно привести человеческое общество на планете. Но даже спускаясь на уровень ниже вполне можно увидеть различные примеры супер-организмов, составленных из людей, которые продолжают свою жизнедеятельность уже много сотен или даже тысяч лет – государства, религиозные организации, тайные ордены и даже коммерческие компании. Да, все эти примеры супер-организмов, которые могут внезапно погибнуть, но потенциально они могут существовать неопределённо долгое время.

Христианская церковь представляет собой ещё пример супер-организма, который успешно «живёт» уже более двух тысяч лет, причём показывая чудесные способности адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. Более того, эта религиозная организация порождает побочные направления, то есть реплицируется, изменяясь при этом в направлении, требуемом для повышения своей жизнеспособности. Тут также действует что-то типа есте-

ственного отбора, когда слабые и неприспособленные «особи» в виде отколовшихся сект и течений постепенно вымываются из основного течения жизни, и в потоке остаются только наиболее приспособленные. И при этом надо отметить, что в этом супер-организме меняются не только люди, как основной тип агентов, составляющий его, но и при необходимости меняются сами правила функционирования и поддержания жизнеспособности супер-организма, что и является причиной такой адаптивности.

Интерес представляет то, что обычные биологические организмы (многоклеточные) можно рассматривать как многоагентные системы, то есть супер-организмы, если отдельными акторами в них предполагать клетки. Другими словами, тело человека – это многоагентная система, агентами в которой выступают отдельные клетки во всём их разнообразии. При этом между несколькими десятками триллионов клеток, составляющих наш организм, имеется несколько систем сигнализации, которые объединяются термином «нейрогуморальная регуляция». Это значит, что клетки-агенты в составе многоагентной системы организма активно взаимодействуют друг с другом, точно также решая большое количество задач, которые не могут быть решены отдельными клетками – ровно так ведут себя и супер-организмы, то есть многоагентные системы, составленные из отдельных организмов.

Описанное можно пояснить при помощи следующей схемы.



Иерархия многоагентных систем

И, кстати, для представленных двух уровней многоагентных систем, которые в то же самое время являются жизнеспособными системами, составленными из других жизнеспособных систем, важной характеристикой является способность их элементов продолжать оставаться живыми в то время, как сама система погибла. Клетки человека продолжают жить (как минимум, некоторое время) после смерти самого человека. Люди, составляющие жизнеспособную организационную систему, продолжают жить (как минимум, некоторое время) после её распада. Это важное свойство, которое необходимо отметить при рассмотрении возможности перехода к бессмертию.

Для многоагентной системы первого уровня, то есть организмов, также работает «принцип корабля Тесея». Более того, этот принцип постоянно воплощается в реальность в течение всего срока жизни организма. Во время регенерации и обмена веществ в организме человека, например, обновление тела осуществляется как на молекулярном, так и на клеточном уровне. И считается, что в целом клеточный состав организма человека полностью обновляется в течение 10 лет (при этом, например, клетки, выстилающие внутренние поверхности пищеварительного тракта обновляются каждые 5 дней, так как подвергаются мощнейшему воздействию едких кислот). Но, вроде как, организм остаётся тем же самым, просто взрослеет, и идентич-

ность такой многоагентной системы не изменяется, хотя все составляющие её элементы меняются полностью.

Здесь осталось отметить, что жизнеспособные многоагентные системы всё новых и новых уровней можно составлять из многоагентных систем более низких уровней, однако такая композиция многоагентных систем не будет нести никаких новых эффектов (хотя, конечно, репликация экологических систем на другие планеты может рассматриваться как новый вид репликации жизнеспособных многоагентных систем более высокого уровня по отношению к сообществам организмов). Интерес, однако, представляет случай, когда многоагентная система составляется из жизнеспособных агентов различной природы. Например, социотехнические системы представляют собой жизнеспособные многоагентные системы, составленные из людей, организаций и технических объектов. Экологические системы или целые биомы также представляют собой пример жизнеспособных систем, составленных из организмов различных видов и их сообществ. Тем не менее, даже в многоагентных системах этих типов применимы все ранее описанные принципы, определяющие их жизнеспособность и возможные варианты гибели.

Наконец, для человека важным свойством жизни будет наличие феноменологического сознания, то есть всего комплекса качественных состояний, которые он получает в результате актов восприятия информации извне или изнутри своего организма. Поскольку эта книга для людей, постольку именно антропоцентрическая точка зрения на бессмертие должна быть поставлена в центр внимания. Все остальные типы жизнеспособных систем приведены здесь ранее для примера только для того, чтобы всесторонне изучить феномены жизни и смерти, чтобы постараться приблизиться к бессмертию именно человека.

Действительно, пока не будет понята природа феноменологического сознания, что позволит осуществить попытки его воспроизведения на ином субстрате, говорить о возможности осуществления полноценного бессмертия слишком самоуверенно. Ведь для человека самого по себе «быть живым» означает ничто иное, как воспринимать окружающий его мир в режиме «здесь и сейчас», ощущать свои внутренние состояния и переживания, эмоции и чувства. А всё это возможно только через те самые качества, сущность которых до сих пор скрыта от современной науки.

Именно поэтому философия бессмертия тесно переплетена с философией сознания, ведь и бессмертие само по себе представляет собой возможность непрерывности сознательной жизни, даже если эта непрерывность всего лишь иллюзия.

Важно понимать, что современная наука стоит на позиции физикализма, что предполагает, что феноменологическое сознание либо является физическим явлением само по себе, либо супервентно над физическими (биохимическими) процессами в нервной системе существ, которые им обладают. Однако до сих пор именно феноменологическое сознание остаётся одной из двух самых сложных загадок мироздания, которые до сих пор не поддались научному методу и, более того, не видно никаких перспектив, что они когда-либо поддадутся (второй загадкой является природа материи).

Из физикализма как главного принципа познания мира следует, что для понимания природы феноменологического сознания в обязательном порядке необходимо изучать нейрофизиологические процессы, устройство центральной нервной системы, её функционирование в динамике. В этом вопросе важной составляющей является изучение коннектома – всего комплекса связей между нервными клетками, а также между нейронами и нейроглией, так как последние достижения нейробиологии показывают, что вспомогательные клетки нервной ткани также имеют важное значение в работе вычислительного комплекса нервной системы.

И здесь имеет смысл привести интересный мысленный эксперимент, названный автором «Искра жизни». Он показывает, чем отличается живое от неживого, а также даёт некоторого

рода подсказки к тому, что необходимо искать в нервной системе и коннектоме для понимания феноменологического сознания.

Итак, пусть биотехнологии достигли такого уровня, что позволяют воспроизвести многоклеточные организмы произвольной сложности с абсолютной точностью на уровне отдельных атомов и молекул (а, возможно, и на уровне субатомных частиц). И пусть эти биотехнологии были использованы для создания человеческого организма, допустим, сразу взрослого. Возникает важный вопрос – станет ли этот созданный «с нуля» из отдельных атомов и молекул организм живым?

Очевидный ответ – нет. Это будет неживой, хоть и очень сложный комплекс биомолекул, который сразу же после создания начнёт подвергаться разложению из-за губительного воздействия окружающей среды. Чего же не хватило сгенерированному организму? Не хватило той самой «искры жизни» – правильно запущенных энергетических процессов и биохимических реакций, которые сразу же начнут поддерживать метаболизм организма и начнут противодействовать разрушающим воздействиям среды. И, в том числе, среди таких правильно запущенных процессов чуть ли не главными должны стать процессы передачи возбуждения между нейронами в нервной системе – то есть особым образом упорядоченная и синхронизированная активность нейронов головного мозга, которая, если будет дезорганизована, приведёт к различного рода когнитивным нарушениям, вплоть до потери сознания.

Другими словами, копирование организма не может быть осуществлено в статике, как мгновенный фотографический снимок, так как это не зафиксирует траекторий и скорости движения субатомных частиц, атомов и молекул и, соответственно, не сможет воспроизвести динамику жизни. Статическое копирование просто разрушит организм, так как после него все частицы будут двигаться в случайных направлениях со случайными скоростями, повинувшись принципу минимизации свободной энергии, а это как раз и приведёт к падению защиты организма перед вторым началом термодинамики.

Представленный мысленный эксперимент также показывает, что необходимым условием наличия феноменологического сознания является правильная динамика взаимодействия составляющих организма на уровнях от субатомных частиц до клеток. И это даже не зависит от природы сознания – даже если это некая «нефизическая сущность», как предполагается разными формами дуализма, она сущность не сможет «соединиться» с некорректно функционирующим на физическом уровне телом.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.