

НАУКА И ТАБУ



БОРИС КРИГЕР

БОРИС КРИГЕР

НАУКА И ТАБУ



*ПОЧЕМУ
РАЦИОНАЛЬНОМУ УМУ
НУЖНЫ МИФЫ,
МЕТАФОРЫ И РИТУАЛЫ*

 ALTASPERA

© 2025 Борис Кригер

Запросы на разрешение копирования любой части этой работы следует направлять по электронной почте на адрес krigerbruce@gmail.com.

Опубликовано издательством Altaspera Publishing .

Борис Кригер — междисциплинарный философ, занимающийся вопросом о том, как разрозненные области знаний могут быть объединены в целостное видение человеческого существования. В своих работах он стремится преодолеть разделение философии и науки, этики и политики, индивидуального опыта и коллективных структур. Объединяя идеи экзистенциализма, социальной теории, когнитивной науки и технологических исследований, он разрабатывает способ мышления, который не является ни редукционистским, ни утопическим, а открыт сложности современного мира.

Наука и табу: почему рациональному уму нужны мифы, метафоры и ритуалы

Наука — это самый мощный метод понимания мира, когда-либо созданный человечеством. Она расщепляет атомы, секвенирует геномы и фотографирует черные дыры. Но она также осуществляется мозгом — мозгом, который мыслит метафорами, организует опыт в истории и координирует коллективные действия посредством ритуалов. Что произойдет, если мы воспримем этот факт всерьез?

В книге «*Наука и табу*» Борис Кригер, опираясь на революцию в когнитивной науке, основанную на предсказательной обработке информации, раскрывает скрытую архитектуру научного мышления. Он показывает, что мозг — это не пассивный получатель фактов, а активная машина предсказаний, и инструменты, которые он использует для научных исследований, — это те же инструменты, которые он использует для создания мифов. «Большой взрыв» — это метафора, порождающая устойчивые заблуждения, даже несмотря на то, что она позволяет совершать необычайные открытия. «Эгоистичный ген» — это повествование, имеющее структуру истории сотворения мира. Защита докторской диссертации — это ритуал посвящения, столь же формально сложный, как любой обряд перехода.

Это не недостатки научной деятельности. Это когнитивная инфраструктура, на которой она функционирует. Кригер утверждает, что непроверенные метафоры ограничивают исследовательские программы, нераспознанные мифологические структуры искажают распределение ресурсов, а нерелексивные ритуальные практики подавляют сам процесс исследования, который наука призвана поощрять. Вопрос не в том, будет ли наука метафоричной, повествовательной и ритуальной — она будет, потому что мозг таковым является. Вопрос в том, будут ли ученые использовать эти инструменты осознанно или будут использовать их неосознанно.

Содержание

Предисловие	8
Глава 1. Миф о чистом разуме	12
Глава 2. Мозг, способный предсказывать события	20
Глава 3. Метафора — это не украшение	30
Глава 4. Метафоры, которыми руководствуются ученые в своей жизни	38
Глава 5. Когда метафоры вводят в заблуждение	48
Глава 6. Что превращает историю в миф	58
Глава 7. Мозг как рассказчик	66
Глава 8. Истории происхождения в лаборатории	75
Глава 9. Гены, которые чего-то хотят	83
Глава 10. Ритуалы науки	91
Глава 11. Священники, еретики и лауреаты Нобелевской премии	99
Глава 12. Запретная граница	107
Глава 13. Тектоника плит и дрейф идей	114
Глава 14. Мозг изучает самого себя	123
Глава 15. Искусственный интеллект и новые мифологии	132
Глава 16. Наука — всего лишь очередной миф?	141

Глава 17. Фейерабенд был наполовину прав	150
Глава 18. Познание того, кто мы есть	159
Заключение	169
Глоссарий	175
Хронология	194
Предсказательный разум и его мифы: метафора, повествование и ритуал как структурные необходимости научного познания	204
Аннотация	204
1. Введение	206
1.1 Дорожная карта и цели	209
2. Структура прогнозной обработки	210
2.1 Основные обязательства минимального ПП	210
2.2 Критика ФЭП: классическая и современная	212
3. Определение мифологической структуры и ритуальной функции	215
3.1 Мифологическая структура: четыре особенности и континуум	216
3.2 Ритуал: Сверхопределение и стабилизация точности .	218
4. Первый столп: Метафора как генеративный перенос модели	219
4.1 Две традиции: СМТ и картирование структуры	219

4.2	Что добавляет РР: Три проверяемых предсказания	220
4.3	Почему метафорический субстрат нельзя устранить ..	222
5.	Второй столп: мифологическое повествование как предсказание глубины времени	223
5.1	От повествования к мифу: механизм неопределенности границ	223
5.2	Принцип структурной деформации	225
5.3	Мифологические структуры в науке	226
6.	Третий столп: Институциональный ритуал как социальная предсказательная стабилизация	226
6.1	Точное взвешивание в социальном прогнозировании ..	226
6.2	Таксономия научного ритуала	227
6.3	Почему ритуал функционально незаменим	229
7.	Два примера из практики	229
7.1	Космология Большого взрыва	229
7.2	Эволюционная биология, ориентированная на гены ...	232
8.	Контраргументы и ответы	234
8.1	Реалистическое возражение	235
8.2	Возражение структурного реализма	235
8.3	Дефляционное возражение	237
8.4	Возражение против релятивизма	237

8.5 Возражение «РР всё объясняет»	238
9. Переосмысление Фейерабенда	239
10. Последствия	240
10.1 К философии науки: когнитивный конструктивизм .	240
10.2 Для научной коммуникации: Метафора. Прозрачность	241
10.3 Для научной политики: институциональная рефлексивность	241
10.4 Для эмпирических исследований: Программа тестирования	242
11. Заключение	243
Ссылки	246

ПРЕДИСЛОВИЕ

Каждый декабрь в Стокгольме проходит весьма необычная церемония. Мужчина или женщина — почти всегда пожилые люди, почти всегда одетые в строгий вечерний наряд, который они явно не выбирали сами, — проходят по сцене в присутствии монарха, получают золотую медаль и рукопожатие, и таким образом преобразуются. За мгновение до этого этот человек был заслуженным профессором. А через мгновение он становится совсем другим: оракулом. Отныне его мнения о питании, политике, образовании, смысле жизни и оптимальном способе организации ящика для носков будут запрашиваться и освещаться международными СМИ. В их экспертных знаниях ничего не изменилось. Изменился лишь их авторитет.

Если бы вы описали эту церемонию антропологу, который никогда не слышал о Нобелевской премии, — если бы вы просто рассказали о последовательности событий: затемнённый зал, присутствие королевской особы, ритуальное шествие, возложение медали, изменение статуса, последующий пир, — этот антрополог без труда определил бы, что он видит. Это обряд посвящения. Он структурно идентичен церемониям инициации шаманов, рукоположения жрецов и коронации королей. Главное отличие заключается в том, что никто из участников не считает это ритуалом. Они считают это признанием объективных заслуг. Это убеждение само по себе является частью ритуала.

Эта книга о подобной слепоте — не слепоте невежества, а слепоте изощренности, неспособности увидеть мифологическую основу собственной

рациональности именно потому, что человека приучили воспринимать мифы как нечто, присущее другим людям. Ее центральный тезис прост и для многих ученых поначалу оскорбителен: наука, самый мощный метод понимания мира, когда-либо разработанный человечеством, построена на тех же когнитивных основах, что и миф. Не потому, что наука ложна. Не потому, что она иррациональна. А потому, что она создана человеческим мозгом, а человеческий мозг мыслит метафорами, организует опыт в истории и координирует коллективные действия посредством ритуалов. Это не ошибки. Это операционная система.

Аргумент вырос из моей научной статьи, опубликованной в начале 2026 года — «Предсказательный разум и его мифы» (Кригер, 2026, DOI: 10.5281/zenodo.18444910), — в которой использовалась концепция предсказательной обработки информации в когнитивной науке, чтобы показать, что метафора, мифологическое повествование и институциональный ритуал не являются культурным загрязнением научной рациональности, а функционально незаменимыми ее компонентами. Статья была написана для специалистов, в размеренном ритме академической прозы, с соответствующими преклонениями перед предшествующей литературой и ритуальными оговорками об ограничениях данной концепции. Другими словами, она сама по себе представляла собой именно тот вид научного ритуала, который в ней описывалась.

Но эти идеи не хотели оставаться в академических рамках. Молекулярный биолог сказала мне, что статья объясняет, почему в её области двадцать лет спорили о

том, являются ли гены «эгоистичными» — не как об эмпирическом вопросе, который был решён давным-давно, а как о кризисе идентичности, замаскированном под научную дискуссию. Физик сказал, что статья дала ему слова для того, что всегда беспокоило его в отношении Большого взрыва: не теория, которая великолепна, а название, которое порождало заблуждения с тех пор, как Фред Хойл придумал его в качестве оскорбления в 1949 году, и всё космологическое сообщество всё равно приняло его, по-видимому, не обеспокоенное тем фактом, что Вселенная в каком-либо значимом смысле не «взорвалась». Аспирантка — только что защитившая докторскую диссертацию, всё ещё дрожащая от своеобразной смеси облегчения и негодования, которые вызывает этот опыт, — сказала, что это был первый раз, когда ей кто-то сказал, что ритуал, который она только что пережила, на самом деле был ритуалом.

Эта книга — результат этих бесед. Это не упрощенная версия статьи; это другой тип аргументации, ориентированный на другую аудиторию, с другим разрешением быть ярким, непочтительным и порой грубым в отношении благочестия научного самопонимания. Если вы ученый, я надеюсь, что она заставит вас взглянуть на свою собственную практику по-новому — не с меньшим уважением, а с той забавной, доброжелательной ясностью, которая приходит от признания человеческой архитектуры, скрытой под рациональной поверхностью. Если вы не ученый, я надеюсь, что она заставит вас понять, что самое «объективное» предприятие в истории человечества

гораздо страннее, человечнее и интереснее, чем предполагает его официальный автопортрет.

Предупреждение. Ничто на этих страницах не умаляет достижений науки. Я — работающий исследователь. Я полагаюсь на методы, которые описываю здесь. Я отказываюсь делать вид, что эти методы действуют в когнитивном вакууме — что мозги, занимающиеся наукой, каким-то образом освобождены от той же самой предсказательной, нарративно-конструирующей, ритуально-практикующей архитектуры, которая порождает все остальное, о чем думают и что делают люди. Предсказательному разуму нужны его мифы. Вопрос лишь в том, будет ли он использовать их осознанно или же они будут использоваться им неосознанно.

ГЛАВА 1. МИФ О ЧИСТОМ РАЗУМЕ

Представьте, что вы — веземной антрополог. Вас отправили на Землю изучать доминирующий институт производства знаний у вида *Homo sapiens*. Вы прибываете, проводите наблюдения и докладываете. Вот что вы обнаруживаете.

Эта организация называет себя «наукой». Ее последователи проходят длительный процесс инициации — как правило, десятилетие или более контролируемого обучения, — в ходе которого они должны продемонстрировать владение священными текстами общины, освоить ее специализированный язык и внести существенный оригинальный вклад, который затем оценивается на публичном устном экзамене перед комиссией старейшин. Те, кто проходит экзамен, получают новый титул и новую социальную идентичность. Те, кто не проходит, мягко, но недвусмысленно изгоняются в мирский мир непрактикующих. Успешно прошедшие инициацию продолжают работать в жесткой иерархии власти, где престиж распределяется посредством сложной системы оценки коллег, церемониальных наград и накопления почетных грамот — своего рода духовной валюты, которую можно обменять на работу, финансирование и право обучать следующее поколение. На вершине этой иерархии находится небольшое число высших авторитетов, чьи заявления имеют вес, намного превосходящий их продемонстрированную компетентность, и чьи имена ритуально упоминаются при открытии докладов и закрытии лекций. В этом сообществе существуют строгие границы между

допустимыми и недопустимыми исследованиями. Некоторые вопросы являются табу. Некоторые методы считаются священными. На вызовы основополагающим нарративам отвечают с такой интенсивностью, которая не имеет очевидной связи с эмпирическими аспектами проблемы.

Вам, вземному антропологу, не составило бы труда классифицировать это учреждение. Это жречество. В нём есть обряды инициации, священные тексты, иерархия власти, табуированные темы, навязывание ортодоксальности и основополагающая мифология. Единственная необычная особенность заключается в том, что его последователи искренне верят, что ничего из этого не делают. Они считают, что просто следуют имеющимся данным.

Я понимаю, что многие читатели — особенно те, кто сами являются учеными — сочтут предыдущие абзацы чем-то средним между раздражением и оскорблением. И это хорошо. Это раздражение информативно. Это ощущение, возникающее, когда высокоточная априорная информация сталкивается с ошибкой прогнозирования: ваша модель того, что такое наука (рациональная, основанная на доказательствах, свободная от мифологической структуры), только что подверглась сомнению, и это сомнение неприятно именно потому, что априорная информация сильна. Если структура обработки прогнозной информации, на которой основана эта книга, верна, вы должны испытывать именно такое сопротивление. Запомните это. Это станет важным показателем.

Позвольте мне внести ясность в то, чего я не утверждаю. Я не говорю, что наука — это «просто»

религия, или что её утверждения ничем не лучше утверждений астрологии, гомеопатии или любой другой псевдонауки, которая сейчас в моде. Наука обладает механизмами самокоррекции, которые действительно отличают её от этих предприятий: систематическая фальсификация, количественное прогнозирование, технологическое применение и — что крайне важно — институционализированное ожидание того, что любое утверждение может быть оспорено любым человеком, имеющим доказательства. Эти механизмы исключительны. Именно благодаря им у нас есть антибиотики, полупроводники и работающая модель звёздного нуклеосинтеза. Ничто в этой книге не умаляет их значения.

То, что я говорю, в конечном счете, должно быть совершенно неудивительно: эти великолепные механизмы самокоррекции управляются человеческим мозгом, а человеческий мозг обладает определенными архитектурными особенностями, которые нельзя отключить в рабочее время. В частности, он мыслит метафорами, организует опыт в повествования и координирует коллективные действия посредством ритуала. Это не дополнительные аксессуары. Это структурные особенности машины предсказаний, которая находится между вашими ушами, и их нельзя снять так же, как и саму машину предсказаний. Наука не избегает этих особенностей. Она использует их. Вопрос в том, использует ли она их сознательно.

История, которую наука рассказывает о себе — и это, несомненно, история — примерно такова. Когда-то человечество было погрязло в суевериях, мифологии и метафизических спекуляциях. Люди верили, что Земля

плоская, что болезни вызываются злыми духами и что звёзды управляют их судьбами. Затем, начиная с XVII века, появился новый метод: внимательно наблюдать, выдвигать гипотезы, проверять и пересматривать. Этот метод — научный метод — работал не благодаря какому-то особому гению, а потому что он дисциплинировал себя, обращая внимание на доказательства, а не на авторитет, на измерения, а не на повествование, на мир таким, какой он есть, а не на мир таким, каким мы хотим его видеть. Благодаря совокупному применению этого метода человечество постепенно избавилось от своих иллюзий и раскрыло истинную структуру реальности. Процесс ещё не завершён — многое нам ещё неизвестно — но направление ясно, и метод обоснован.

Это повествование захватывающее, в значительной степени точное и — вот тут начинается самое неприятное — имеет мифологическую структуру. В нём присутствует космогонический момент: научная революция, рождение нового способа познания. В нём есть героические деятели: Галилей, бросивший вызов Церкви, Ньютон, расшифровавший Вселенную, Дарвин, раскрывший механизм жизни. В нём есть эсхатологическое обещание: в конечном итоге полное понимание природы, будь то в форме Теории всего, полной карты мозга или решения проблемы сознания. И оно выполняет функцию формирования идентичности: оно говорит учёным, кто они (рациональные исследователи), кем они не являются (создатели мифов, рассказчики, ритуалисты) и почему их работа важна (она раскрывает истину). Отбросьте конкретное содержание, и вы получите структуру мифа о сотворении мира. Ирония восхитительна: история, которую наука

рассказывает о себе — история об избавлении от повествования — сама по себе является историей со всеми структурными особенностями тех нарративов, которые она, как утверждается, превзошла.

Здесь я использую слово «миф» не в разговорном смысле «ложь», а в точном значении, разработанном структурными антропологами: основополагающее повествование, обладающее космогонической структурой, агентной причинностью, эсхатологической ориентацией и функцией, формирующей идентичность. Я дам точное определение этим терминам в последующей главе. Сейчас важно то, что назвать что-либо мифом не означает назвать это ложным. Многие мифы содержат глубокие истины. Миф о Прометее содержит подлинное понимание взаимосвязи между знанием и страданием. Миф о научной революции содержит подлинное понимание силы эмпирического метода. Мифами их делает не их ложность, а их структура — и их функция.

В этой книге рассматривается когнитивное объяснение того, почему наука не может вырваться из этой структуры, и оно исходит из неожиданного источника: из концепции предиктивной обработки информации в нейробиологии. За последние два десятилетия сформировалась новая картина мозга, которая столь же тревожит традиционную когнитивную науку, как и аргументация этой книги может тревожить традиционную философию науки. В этой картине мозг не является пассивным приемником сенсорных данных, который строит картину мира из исходных данных. Это активный, неустанный генератор предсказаний — машина, которая постоянно угадывает, каков мир, и

обновляет свои предположения, когда реальность дает ей отпор. Все, что вы воспринимаете, от цвета этой страницы до эмоционального тона разговора и правдоподобности научной теории, — это предсказание, наилучшая гипотеза мозга, основанная на том, что он уже знает о том, с чем он сталкивается.

Если это правда — а всё больше доказательств подтверждают это — то последствия для понимания науки будут глубокими. Мозг, который предсказывает, должен каким-то образом организовывать свои предсказания: в иерархии (от сенсорных деталей до абстрактной теории), в нарративы (от прошлого через настоящее к будущему) и в социально разделяемые рамки (чтобы мои предсказания и ваши предсказания были достаточно совместимы для нашей совместной работы). Метафора — это то, как предсказывающий мозг переносит структуру из знакомых областей в незнакомые. Нарратив — это то, как он распространяет предсказания во времени. Ритуал — это то, как сообщества предсказывающих мозгов согласовывают свои модели. Это не культурный выбор или историческая случайность. Это архитектурные необходимости, и никакая методологическая строгость не сможет их устранить, так же как нельзя устранить необходимость в кислороде, очень осторожно дыша.

Остальная часть книги представляет собой развернутое обоснование этого утверждения, разработанное на основе трех «столпов» — Метафора, миф и ритуал — и проиллюстрировано примерами из космологии, эволюционной биологии, тектоники плит, нейробиологии и искусственного интеллекта. Но прежде чем мы сможем построить аргумент, нам нужно понять

механизм, который делает его необходимым. Нам нужно понять мозг, который делает предсказания.

ГЛАВА 2. МОЗГ, СПОСОБНЫЙ ПРЕДСКАЗЫВАТЬ БУДУЩЕЕ

Вот эксперимент, который вы можете провести прямо сейчас, где бы вы ни читали это. Закройте глаза и послушайте. По-настоящему послушайте. Обратите внимание на звуки вокруг вас: шум транспорта, вентиляция, пение птиц, скрип оседающего здания, возможно, отдаленный шепот разговора. Теперь — с закрытыми глазами — щелкните пальцами.

Вы, конечно, услышали щелчок. Но вот что интересно: он вас не испугал. Внезапный резкий звук в окружающей обстановке обычно вызывает реакцию испуга — всплеск внимания, прилив возбуждения. Но ваш собственный щелчок пальцами этого не вызвал, хотя звук был таким же громким и внезапным, как если бы его издал кто-то другой. Почему? Потому что ваш мозг предсказал это. Прежде чем ваши пальцы коснулись поверхности, двигательная команда, вызвавшая щелчок, одновременно сгенерировала предсказание результирующего звука — то, что нейробиологи называют *сопутствующим разрядом* или *эфферентной копией*. Фактический звук сравнивался с этим предсказанием, обнаруживалось совпадение, и, следовательно, он в значительной степени компенсировался. Вы услышали его, но он вас не удивил. Предсказание «съело» удивление.

Теперь рассмотрим последствия. Ваш мозг не ждал появления звука, а затем решал, как его интерпретировать. Он заранее сгенерировал предсказание и использовал входящий сигнал лишь для проверки этого предсказания. Обычно мы так не думаем

о восприятии. Согласно здравому смыслу — тому, чему вас, вероятно, учили в школе, если вас вообще чему-то учили о восприятии, — сенсорные данные поступают через глаза и уши, обрабатываются на всё более сложных этапах и в конечном итоге достигают некоего внутреннего театра сознания, где они объединяются в опыт. Сначала данные, затем понимание. Сначала мир, затем образ, созданный в уме.

В рамках теории предиктивной обработки информации утверждается, что этот здравый смысл практически полностью ошибочен. Мозг не ждет, пока мир сам ему расскажет о происходящем. Он *сам определяет*, что происходит — генерирует текущее предсказание каждого ожидаемого сенсорного сигнала — а затем проверяет это предсказание на соответствие реальности. Восприятие — это не показания мозга о мире. Это наилучшая оценка мозга о мире, корректируемая, иногда неохотно, на основе полученных данных. Нейробиолог Анил Сет называет это «контролируемой галлюцинацией», и это не преувеличение. То, что вы воспринимаете прямо сейчас — комнату вокруг вас, страницу перед вами, вес вашего тела на стуле — в вычислительно точном смысле является галлюцинацией, которая ограничена сенсорными данными. Уберите эти данные (как это происходит при сенсорной депривации, определенных состояниях, вызванных наркотиками, или во сне), и галлюцинация будет продолжаться сама по себе, без ограничений и контроля. Она не остановится. Она не может остановиться. Машина предсказаний работает постоянно.

Эта идея уходит корнями в XIX век — Герман фон Гельмгольц в 1860-х годах описал восприятие как «бессознательный вывод», — но за последние двадцать лет она приобрела поразительную точность и эмпирическую поддержку. Ключевой концепцией является то, что Карл Фристон называет *принципом свободной энергии*, который предполагает, что самоорганизующиеся биологические системы минимизируют нечто, называемое вариационной свободной энергией — математическую величину, связанную с разницей между предсказаниями организма и фактическим состоянием мира. Говоря менее техническим языком: организмы выживают, поддерживая точные модели своей среды, а они поддерживают точные модели, минимизируя неожиданности. Работа Энди Кларка привнесла эти идеи в философию и когнитивную науку под знаменем «предсказательного мозга» и «серфинга по неопределенности». Книга Якоба Хоуи «*Предсказательный разум*» представила систематическое философское изложение этой идеи. В своих работах я утверждал, что предиктивная обработка информации — это не просто один из возможных когнитивных подходов, а единственный жизнеспособный: учитывая физические ограничения, с которыми сталкиваются все биологические организмы — ограниченная энергия, ограниченная пропускная способность, катастрофически ограниченное время — мозг, который ждет данных, прежде чем формировать гипотезы, принадлежит мертвому организму (Кригер, 2026, DOI: 10.5281/zenodo.18444910).

Чтобы понять, почему всё это имеет значение для аргументации этой книги — почему теория о том, как мозг обрабатывает сенсорные сигналы, имеет какое-либо отношение к научным метафорам, мифам о происхождении и церемониям вручения Нобелевской премии, — нам необходимо усвоить три специфические особенности предсказательной архитектуры. Я постараюсь наглядно их описать, поскольку они будут играть важную роль в следующих шестнадцати главах.

Первый аспект — *иерархия*. Мозг не делает одного большого предсказания о мире. Он делает предсказания на многих уровнях одновременно, организованных в иерархию, которая простирается от самого конкретного до самого абстрактного. На самых низких уровнях мозг предсказывает сенсорные детали: точную частоту звука, точную ориентацию края визуального контура, специфическое давление кончика пальца на поверхности. На самых высоких уровнях он предсказывает абстрактные, протяженные во времени закономерности: социальную динамику группы, причинно-следственную структуру физического процесса, сюжетную линию разговора. Более низкие уровни предсказывают быстрые, тонкие, конкретные особенности. Более высокие уровни предсказывают медленные, грубые, абстрактные закономерности. И что особенно важно, уровни не независимы: более высокие уровни направляют свои предсказания вниз, ограничивая ожидания более низких уровней, в то время как более низкие уровни направляют свои ошибки вверх, информируя более высокие уровни, когда их предсказания не оправдываются. Все это работает как непрерывный каскад нисходящего предсказания и

восходящей коррекции, от сенсорной периферии до самых абстрактных областей познания. Это не метафора коры головного мозга. Это описание её фактической архитектуры, подкреплённое подробными данными нейровизуализации и электрофизиологических исследований.

Вторая особенность — это *взвешивание точности*, и именно оно объяснит большинство загадочных явлений в этой книге. Не все предсказания одинаковы. Мозг присваивает вес — называемый *точностью* — как своим предсказаниям, так и входящим сигналам ошибок. Предсказание с высокой точностью — это то, в чём мозг уверен. Сигнал ошибки с высокой точностью — это тот, который мозг считает надёжным. Когда уверенное предсказание сталкивается со слабым сигналом ошибки, предсказание побеждает: ошибка подавляется, модель остаётся в силе. Когда сильный сигнал ошибки сталкивается с предварительным предсказанием, ошибка побеждает: модель пересматривается. Это механизм мозга для принятия решений о том, что следует воспринимать всерьёз, а что игнорировать, и он работает на каждом уровне иерархии, от базового восприятия до самых абстрактных теоретических положений.

Последствия очевидны и несколько тревожны. Точное взвешивание означает, что мозг не является нейтральным арбитром доказательств. Это система со встроенными предубеждениями — не в уничижительном смысле, а в статистическом: у неё есть априорные данные, и эти данные имеют вес. Высокоточная априорная информация будет сопротивляться пересмотру даже при наличии противоречивых

доказательств, потому что поступающий сигнал ошибки рассматривается как менее надёжный, чем существующее предсказание. Вы испытываете это каждый раз, когда отказываетесь верить чему-то, что противоречит твёрдому убеждению — доказательства отскакивают не потому, что вы их оценили и сочли несостоятельными, а потому, что ваш мозг, на уровне, не связанном с сознательным обдумыванием, присвоил им низкую точность. Этот механизм, как оказалось, объясняет, почему научные метафоры сохраняются долго после того, как они были эмпирически опровергнуты, почему авторитетным учёным верят, даже когда они говорят за пределами своей компетенции, и почему вызовы фундаментальным теориям вызывают реакции, которые кажутся несоразмерными имеющимся доказательствам. Это не упрямство . Это архитектура.

Третья особенность — это *социальное прогнозирование* . Человеческий мозг не просто предсказывает физический мир; он предсказывает поведение друг друга. Мы моделируем других людей как целенаправленных субъектов со своими убеждениями, желаниями и целями, и используем эти модели для прогнозирования их поведения. Эта способность не является роскошью. Можно утверждать, что это главная адаптивная задача, которая двигала эволюцию человеческого интеллекта: необходимость ориентироваться в социальном мире, населенном существами столь же сложными и непредсказуемыми, как и мы сами. И она имеет коллективное измерение, непосредственно связанное с нашим аргументом. Культурные практики, институты, нормы и общие нарративы способствуют согласованию *прогнозов* ,

которые люди делают друг о друге. Когда все в сообществе разделяют одну и ту же генеративную модель — одни и те же ожидания относительно того, как люди будут себя вести, что считается хорошей работой, кто обладает властью, — социальная жизнь становится значительно более предсказуемой, и сотрудничество становится возможным в масштабах, которые в противном случае были бы неуправляемыми.

Самуэль Вейсьер и его коллеги формализовали это понимание в том, что они называют моделью THINK — Thinking Through Other Minds (Мышление через другие умы), — которая рассматривает культурные практики как механизмы координации межагентных прогностических моделей. Согласно этой точке зрения, культура не является дополнением к познанию. Это познание, распространяющееся на социальную сферу. И наука, как культурная практика, не является исключением. Ритуалы науки — рецензирование, конференции, докторские экзамены, практика цитирования, иерархии авторитета — в этом смысле в точности соответствуют тому, что предсказывает модель THINK: механизмам согласования генеративных моделей тысяч исследователей, чтобы они могли эффективно сотрудничать. Это не делает их произвольными или ненужными. Это делает их функционально незаменимыми — а также потому, что они являются продуктами одной и той же прогностической архитектуры, а не прозрачными выражениями чистой рациональности, подверженными одним и тем же характерным искажениям.

Я хочу сделать паузу и обратиться непосредственно к скептически настроенному читателю, потому что, если

вы знакомы с философией сознания, у вас могут быть вполне обоснованные опасения. Принцип свободной энергии — всеобъемлющая теоретическая основа, в рамках которой протекает предсказательная обработка информации, — обвиняют в непровержимости. Если любое поведение можно переописать как минимизацию свободной энергии, то этот принцип объясняет всё и, следовательно, ничего. Критики также поднимают «проблему тёмной комнаты»: если мозг минимизирует неожиданности, почему организмы просто не отступают в самую скучную и предсказуемую среду?

Это вполне обоснованные критические замечания, и я их уважаю. Вот мой ответ: мне не нужен принцип свободной энергии для работы над этой книгой. Мне нужны три конкретных механизма — иерархическое предсказание, взвешивание с точностью и социальное генеративное моделирование — каждый из которых имеет эмпирическую поддержку, независимую от более масштабных амбиций принципа свободной энергии. Если бы принцип свободной энергии оказался, как подозревают некоторые критики, скорее элегантной тавтологией, чем теорией, три механизма, на которые я опираюсь, всё равно оставались бы в силе, подкреплённые собственными нейровизуализационными, электрофизиологическими и поведенческими данными. Принцип свободной энергии обеспечивает им объединяющую согласованность — он объясняет, почему они связаны между собой, — но мой аргумент не зависит от этой согласованности. Он зависит от механизмов. Это, конечно, менее захватывающая позиция, чем утверждение о том, что необходимость мифа выведена из первопричин. Но у неё есть

существенное преимущество — она является защищённой.

Теперь у нас есть необходимый когнитивный механизм. Мозг — это иерархическая машина прогнозирования, которая присваивает точность своим прогнозам, подавляет или усиливает сигналы ошибок и распространяет свои прогностические модели на социальную сферу посредством культурно разделяемых практик. Следующий вопрос: что делает эта машина, когда сталкивается с областью, с которой она никогда не сталкивалась напрямую — с внутренним строением атома, происхождением Вселенной, механизмом наследственности? Ответ, как мы увидим, заключается в том, что она обращается к метафоре. И не как к риторическому удобству, а как к когнитивной необходимости.

ГЛАВА 3. МЕТАФОРА — ЭТО НЕ УКРАШЕНИЕ.

Начнём со скандала. Самая важная книга о языке, опубликованная в двадцатом веке — или, по крайней мере, самая важная, которую почти ни один учёный не читал, — вышла в 1980 году. Она называлась *«Метафоры, которыми мы живём»*, её написали лингвист Джордж Лакофф и философ Марк Джонсон, и её центральный аргумент заключался в следующем: метафора — это не свойство языка. Это свойство мышления. Мы используем метафоры не для того, чтобы приукрасить идеи, которые мы уже понимаем. Мы используем метафоры, чтобы понять идеи, которые иначе были бы непонятны. Метафора — это не вишенка на когнитивном торте. Это мука.

Это было, и во многих кругах до сих пор остается, крайне нежелательным утверждением. Оно оскорбляет самовосприятие рационального мышления, которое любит верить, что оно работает в области буквального смысла, точного определения и логической структуры — что метафора возникает, когда вы ослабляете свои стандарты, а не когда вы мыслите наилучшим образом. Идея о том, что концепция «поля» у физика является метафорической, что концепция «кода» у биолога является метафорической, что концепция «цепи» у нейробиолога является метафорической — для многих ученых это звучит как оскорбление. Звучит так, будто вы говорите, что их концепции расплывчаты, неточны или несерьезны. Вы ничего подобного не говорите. Вы говорите, что человеческий мозг, сталкиваясь с областью, которую он не может непосредственно

воспринимать — например, электромагнитные взаимодействия между заряженными частицами или регуляторные механизмы, управляющие экспрессией генов, — делает нечто конкретное: он заимствует структуру из хорошо знакомой ему области и проецирует эту структуру на незнакомую область. Физик заимствует знания из опыта работы с зерновыми полями. Биолог заимствует знания из опыта работы с закодированными сообщениями. Нейробиолог заимствует знания из опыта работы с электрическими цепями. Заимствование не является проявлением лени. Это единственный способ, которым мозг может когнитивно осмыслить вещи, которые он не может потрогать, увидеть или почувствовать.

Подумайте о том, как вы воспринимаете время. Не о том, как вы *говорите* о времени, а о том, как вы о нём *думаете*. Вы ничего не можете с этим поделать: для вас время имеет направление. Будущее «впереди» или «перед вами». Прошлое «позади». События «приближаются», а затем «отступают». Крайний срок «надвигается». Вы «с нетерпением ждёте» праздников и «оглядываетесь назад» на свою молодость. Ничто из этого не является буквальной правдой. Время не имеет пространственного направления. Будущее не находится перед вами в каком-либо физическом смысле. Но попробуйте подумать о времени без пространственной метафоры, и вы окажетесь в когнитивном вакууме — не в замешательстве, а в пустоте, неспособные сформировать вообще какое-либо представление о времени. Пространственная метафора не является необязательной. Она является неотъемлемой частью. Без

неё для вас не существует понятия временного направления.

Лакофф и Джонсон задокументировали сотни таких сопоставлений. Мы понимаем *аргументацию* через метафору войны: мы «атакуем» позиции, «защищаем» утверждения, «разрушаем» аргументы и «отвергаем» возражения. Мы понимаем *идеи* через метафору объектов: мы «держим» идеи, «переворачиваем их», «хватаем» их или «теряем». Мы понимаем *мораль* через метафору физической чистоты: мы говорим о «грязных» поступках, «чистой» совести, моральных «пятнах» и этической «чистоте». В каждом случае абстрактная целевая область (время, аргумент, идеи, мораль) приобретает свою концептуальную структуру из конкретной исходной области (пространство, война, объекты, чистота). Удалите исходную область, и целевая область станет буквально немислимой.

Параллельная традиция, разработанная когнитивным ученым Дедре Гентнером, дает более точное описание механизма. *Теория структурного отображения Гентнера* предполагает, что аналогия и метафора работают не путем переноса поверхностных характеристик из одной области в другую — атом не похож на солнечную систему — а путем выравнивания *реляционной структуры* двух областей и отображения этой структуры. Ключевым ограничением является то, что Гентнер называет *систематичностью* : мы предпочитаем отображения, которые переносят целые системы взаимосвязанных отношений, а не отдельные факты. Мы отображаем солнечную систему на атом не потому, что планеты похожи на электроны, а потому, что обе системы имеют общую реляционную структуру:

центральное тело, вращающиеся тела, сила притяжения, стабильные орбиты. Структура абстрактна. Отображение сохраняет ее.

Обе традиции сходятся в утверждении, имеющем решающее значение для этой книги: формирование научных концепций не просто облегчается метафорой; оно конститутивно зависит от неё. Это не утверждение о небрежности языка. Это утверждение о том, что происходит, когда человеческий мозг пытается понять область, лежащую за пределами непосредственного сенсорного опыта. Мозг, будучи иерархической машиной предсказаний, делает единственное, что он может : он берёт генеративную модель, которая хорошо работает в знакомой области, и переносит её структуру в незнакомую. Знакомая модель генерирует предсказания о новой области. Некоторые из этих предсказаний оказываются верными — структура хорошо соответствует — и рождается продуктивная научная концепция. Другие оказываются неверными — структура плохо соответствует — и рождается устойчивое заблуждение. Но в любом случае процесс метафоричен. Альтернативы нет. Вы не можете предсказать то, что не можете смоделировать, и вы не можете смоделировать то, для чего у вас нет структуры, и единственная доступная структура — это структура, заимствованная откуда-то ещё.

Теперь, существует стандартное возражение против всего этого, и к нему стоит отнестись серьезно. Возражение звучит так: хорошо, ученые используют метафоры на ранних этапах исследования, когда они пытаются понять суть. Но по мере развития науки метафоры заменяются формальными математическими

описаниями, которые не имеют ничего общего с метафорическим мышлением. Уравнения квантовой механики не требуют от вас представлять крошечные бильярдные шары или вращающиеся волчки. Это чистый формализм, которым можно манипулировать с помощью правил, и который поддается эксперименту. Метафора была строительными лесами. Здание стоит и без них.

Это возражение имеет под собой определенные основания, и я частично с ним согласен. Математические формализмы действительно достигают своего рода автономии от своих метафорических истоков. Опытный физик может манипулировать тензорными уравнениями, не задумываясь о резиновых листах. Но признание этого не означает признания многого, по двум причинам. Во-первых, в тот момент, когда вы задаетесь вопросом, что *означает уравнение* — в тот момент, когда вы его интерпретируете, применяете, преподаете или используете для выдвижения новой гипотезы — вы снова оказываетесь в области метафоры. Вы можете перемещать символы по странице без метафоры, но вы не можете заниматься наукой без метафоры, потому что наука требует понимания, а понимание для таких существ, как мы, требует сопоставления формальных структур с областями опыта. Физик, который выводит новое предсказание из общей теории относительности, должен в какой-то момент перевести это предсказание во что-то, о чем он может думать — а «размышление» о вещах для человеческого мозга является неприводимо метафорической деятельностью.

Вторая причина более радикальна. Лакофф и математик Рафаэль Нуньес утверждали, что *сама*

математика имеет метафорическое обоснование — что концептуальное содержание математических идей вытекает из воплощенных структур, таких как пространственные схемы, совокупности объектов и движение по траекториям. Числовая прямая, например, является метафорой: она отображает абстрактное понятие количества на воплощенный опыт движения по траектории. Это утверждение спорно, и мне не нужна сильная версия для моего аргумента. Даже более слабая версия — что *понимание математики требует метафорического познания, даже если формальные структуры логически автономны — сокрушает возражение против использования метафоры в качестве основы. Если для понимания математики необходима метафора, то замена метафоры математикой не устраняет метафорическую зависимость. Она её скрывает.*

Вклад концепции предиктивной обработки информации в это не просто подтверждает открытия Лакоффа, Джонсона и Гентнера, но и предлагает набор конкретных, проверяемых предсказаний о том, *какие метафоры будут работать, а какие — нет. Ключевое предсказание касается того, что я называю иерархическим соответствием уровней*. Поскольку предиктивные модели мозга организованы в иерархию — сенсомоторная на нижнем уровне, абстрактно-реляционная на верхнем — метафора будет наиболее продуктивной, когда она переносит структуру на иерархическом уровне, соответствующем целевому явлению. Метафора, которая захватывает низкоуровневую сенсомоторную схему и применяет её к высокоуровневой абстрактной области, вызовет

первоначальное чувство интуитивного понимания (поскольку сенсомоторные модели наглядны и легко активируются), за которым последует череда систематических ошибок (поскольку переносимая структура не соответствует уровню).

Самый впечатляющий пример во всей науке находится прямо перед нами. *Большой взрыв*. Название — сенсомоторная метафора: взрыв, грохот, что-то быстрое, громкое и мощное, — примененная к одному из самых абстрактных явлений в известной Вселенной: геометрическому расширению самого пространства-времени. Эта метафора иерархически не соответствует действительности: она переносит структуру с уровня физических объектов, рассеивающихся в уже существующем пространстве, на уровень геометрии пространства-времени, где нет ни уже существующего пространства, ни центра, ни границы, ни взрыва. Результатом, как показали десятилетия исследований в области научного образования, является предсказуемая совокупность заблуждений: ученики считают, что Вселенная взорвалась из точки, что она расширяется во что-то, что существует центр, из которого все удаляется. Эти заблуждения удивительно устойчивы к обучению — не потому, что ученики глупы, а потому, что метафора яркая, а яркие сенсомоторные метафоры занимают высокоточные позиции в иерархии прогнозирования мозга. Ошибка предсказания, возникающая при правильном объяснении (само пространство-время расширяется — нет центра, нет края, нет «внешней стороны»), подавляется высокоточным априорным предположением, генерируемым метафорой (взрыв имеет центр и расширяется в окружающее

пространство). Метафора побеждает. Физика проигрывает.

Это не единичный случай. В следующей главе мы рассмотрим метафоры, которые сформировали целые научные области — естественный отбор, генетический код, древо жизни, нейронная сеть — и увидим, как повторяется та же закономерность: метафора, которая чрезвычайно продуктивна, потому что переносит подлинную структуру, и одновременно искажает её, потому что переносит структуру, которая не принадлежит ей. Мозг, способный предсказывать, не может обойтись без этих метафор. Он также не может видеть дальше них, по крайней мере, без целенаправленных усилий. Первый шаг в этих усилиях — это признание их существования.

ГЛАВА 4. МЕТАФОРЫ, КОТОРЫМИ РУКОВОДСТВУЮТСЯ УЧЕННЫЕ В СВОЕЙ ЖИЗНИ

В 1859 году Чарльз Дарвин опубликовал «Происхождение видов», и это изменило всё. Но вот что любопытно в теории, которая всё изменила: её центральная концепция была заимствована. «Естественный отбор» не был описанием, обнаруженным в природе. Это была метафора, заимствованная из двух совершенно разных человеческих практик — политической экономии дефицита Томаса Мальтуса и многовекового ремесла животноводства. Дарвин наблюдал за тем, как голубевод отбирает желаемые признаки, рассматривал видение Мальтуса о популяциях, превосходящих по численности ресурсы, и перенёс оба подхода на живой мир. Природа, согласно этой метафоре, — это селекционер, селективный агент, который выбирает подходящих и отбрасывает неподходящих на конкурентной арене ограниченных ресурсов.

Метафора оказалась невероятно продуктивной. Она систематизировала столетие исследований, породила проверяемые предсказания и объединила биологию таким образом, которому ничто до и после не смогло сравниться. Однако, для полного понимания этого потребовалось более столетия, она также оказалась невероятно искажающей. Поскольку исходная область была конкурентной — борьба Мальтуса за существование, отбор победителей селекционером — метафора неустанно направляла внимание на конкуренцию и отвлекала от сотрудничества.

Десятилетиями мутуализм, симбиоз и кооперативные явления рассматривались как курьез, примечания к основной истории жестокой природы. Когда Линн Маргулис в 1970 году предположила, что эукариотические клетки возникли в результате симбиотических слияний — что сотрудничество, а не только конкуренция, является основным двигателем эволюционных инноваций — её отвергли, оттеснили на второй план и лишили финансирования на долгие годы. Не потому, что её доказательства были слабыми (в итоге они оказались верными), а потому, что её предложение нарушало высокоточную априорную гипотезу, установленную конкурентной метафорой. В предсказательной архитектуре мозга сотрудничество представляло собой аномалию с низкой точностью; конкуренция же была надежным сигналом. Метафора стала реальностью.

Это не единичный случай. Это закономерность. Научные метафоры не просто описывают; они направляют. Они определяют, что считается сигналом, а что шумом, какие вопросы интересны, а какие нельзя задать, куда направляется финансирование, а куда оно иссякает. Позвольте мне привести еще несколько примеров, потому что эта закономерность должна повторяться, прежде чем станет очевидной ее значимость.

«Генетический код». В середине XX века молекулярная биология заимствовала из теории информации мощную метафорическую концепцию: ДНК как код, гены как инструкции, геном как чертеж. Философ и историк Эвелин Фокс Келлер с исключительной тщательностью задокументировала

этот перенос. Метафора пришла из математической теории коммуникации Клода Шеннона и из культуры расшифровки кодов военного времени: информация течет в одном направлении, от отправителя к получателю, от генотипа к фенотипу, от чертежа к зданию. Центральная догма — ДНК создает РНК, РНК создает белок — была не просто биологической гипотезой. Это было метафорическое обязательство однонаправленного потока информации, заимствованное из области (телекоммуникации), где однонаправленность является конструктивной особенностью.

Плодотворность этой метафоры была огромной. Она направляла открытие самого генетического кода — соответствия между триплетами ДНК и аминокислотами — и организовывала десятилетия исследований в области молекулярной генетики. Но искажения были столь же огромны, и они становились заметными лишь постепенно. Эпигенетика — наследуемые изменения в экспрессии генов, не связанные с изменениями последовательности ДНК — годами рассматривалась как шум, а не как сигнал, потому что метафора «чертеж» не оставляла для нее места. Чертеж не меняется в зависимости от того, кто его читает. Регуляторные РНК, взаимодействие генов и окружающей среды, пластичность развития — все эти явления были маргинализированы не потому, что отсутствовали доказательства, а потому, что метафора не могла их вместить. Код предполагалось читать, а не интерпретировать. Чертеж предполагалось выполнять, а не обсуждать.

В рамках представленной мной в главе 2 концепции предиктивной обработки информации, метафора генетического кода переносит структуру на неправильный иерархический уровень. Линейная, последовательная структура кода хорошо соответствует последовательности пар оснований ДНК — это подлинное структурное соответствие на определенном уровне. Но экспрессия гена — это не последовательное считывание. Это контекстно-зависимый, многоуровневый, динамически регулируемый процесс, в котором «значение» гена зависит от типа клетки, стадии развития, окружающей среды организма и активности тысяч других генов одновременно. Это явление более высокого уровня, и метафора кода — заимствованная из области линейной передачи информации более низкого уровня — не может его отразить. Предсказание предиктивной обработки информации точно: когда метафора переносит структуру с более низкого иерархического уровня на более высокий уровень, она будет генерировать систематические ошибки предсказания. История молекулярной биологии после проекта «Геном человека» во многом — это история накопления этих ошибок предсказания до тех пор, пока метафора больше не могла их подавлять.

Рассмотрим другой случай: «древо жизни». Сам Дарвин набросал схему ветвления в своей записной книжке, и метафора дерева — с одним стволом, расходящимися ветвями и отчетливыми вершинами, представляющими живые виды — с тех пор организует эволюционное мышление. Эта метафора отражает нечто реальное: виды действительно расходятся от общих предков. Но она также скрывает нечто реальное: гены

перемещаются *не* только вертикально, но и горизонтально. Горизонтальный перенос генов — перемещение генетического материала между видами, не состоящими в отношениях родитель-потомок, — широко распространен у бактерий и гораздо чаще, чем считалось ранее, у эукариот. Древо жизни для огромной части живого мира вовсе не дерево. Это паутина, сеть, запутанные заросли. Но метафора дерева приобрела такую высокую точность как дисциплинарная основа, что горизонтальный перенос генов десятилетиями рассматривался как экзотическое исключение, а не как фундаментальная особенность эволюции.

Или рассмотрим «нейронную цепь». Нейробиология заимствовала из электротехники концепцию цепи: фиксированного пути, по которому передаются сигналы, обрабатывая информацию в определенной последовательности. Эта метафора оказалась продуктивной — она привела к идентификации конкретных нейронных путей и разработке вычислительных моделей функционирования мозга. Но мозг — это не цепь. Это пластичная, самоорганизующаяся, массово рекуррентная система, в которой «проводка» постоянно меняется в ответ на активность и опыт. Метафора цепи систематически недооценивает пластичность, избыточность и способность мозга к самоорганизации — особенности, которые являются не второстепенными деталями, а определяющими характеристиками нейронной функции.

Вы видите закономерность? В каждом случае метафора, заимствованная из хорошо изученной исходной области, обеспечивает когнитивную основу для

новой научной концепции. В каждом случае метафора действительно продуктивна — она отражает реальную структуру и порождает реальные открытия. И в каждом случае метафора также порождает характерные «слепые пятна» — явления, для которых в исходной области нет места и которые поэтому рассматриваются как шум, аномалия или исключение до тех пор, пока накопленные ошибки прогнозирования не станут слишком большими, чтобы их игнорировать. Мозг, осуществляющий прогнозирование, воспринимает метафору серьезно — он должен это делать, потому что метафора является моделью — и особенности исходной области, которые не соответствуют целевой области, распознаются не как недостатки метафоры, а как несущественные особенности реальности.

Это не ошибка в научном мышлении. Это тот же механизм взвешивания точности, который делает возможным все предсказательное познание. Модель, которая присваивала бы своим собственным прогнозам нулевую уверенность, была бы бесполезна — она бы пересматривала себя в ответ на каждое случайное колебание и никогда не накапливала бы знания. Определенная степень сопротивления аномальным данным — это не упрямство, а правильная статистическая практика. Проблема возникает, когда точность модели калибруется не по данным, а по яркости и узнаваемости метафоры. Сенсомоторные метафоры — взрывы, коды, деревья, схемы — яркие, легко визуализируются и глубоко укоренены в телесном опыте. Они приобретают высокую точность не потому, что были тщательно протестированы в целевой области, а потому, что исходная область настолько когнитивно доступна. А

высокоточные прогнозы, как мы видели, сопротивляются пересмотру.

Это приводит нас к третьему предсказанию, вытекающему из концепции предиктивной обработки информации: изменение метафоры обусловлено накопленными ошибками предсказания, а не просто наличием альтернативных метафор или одними лишь социальными факторами. Метафора не умирает от того, что кто-то предлагает лучшую. Она умирает, когда ошибки, которые она порождает, становятся слишком многочисленными, слишком точными и слишком значительными, чтобы их можно было подавить. Переход от «генетического плана» к «генетической сети» в молекулярной биологии был вызван не умным теоретиком, указавшим на то, что планы — плохая метафора для регуляции генов. Он был вызван накоплением эмпирических данных — эпигенетическое наследование, регуляторные РНК, взаимодействие генов и окружающей среды, пластичность развития — которые метафора плана не могла учесть. Каждое такое открытие представляло собой ошибку предсказания. В отдельности каждое из них могло быть подавлено высокоточным априорным значением. В совокупности они его перекрывали.

Томас Кун в своей работе *«Структура научных революций»* описал нечто очень похожее: аномалии накапливаются в рамках парадигмы до тех пор, пока кризис не вызовет революцию. Дополнение к описанию Куна в виде механизма, предлагаемое в рамках прогностической обработки, заключается в следующем. Кун мог бы сказать, что аномалии накапливаются и парадигмы меняются, но он не смог бы объяснить,

почему одни аномалии терпимы десятилетиями, а другие вызывают немедленный кризис. Ответ дает взвешивание по точности: аномалия терпима, когда существующая модель обладает высокой точностью, а аномальный сигнал — низкой; она вызывает кризис, когда аномальный сигнал приобретает достаточную точность — достаточную надежность, достаточную воспроизводимость, достаточное количество сходящихся доказательств — чтобы преодолеть априорное значение. Это не метафорическое переосмысление Куна. Это вычислительная спецификация его идеи, и она генерирует предсказания, которые сама по себе структура Куна не может дать: в частности, что время смены парадигм должно коррелировать не с количеством аномалий, а с точностью аномалий относительно точности существующей модели.

мы можем увидеть то, что могло быть скрыто отдельными примерами. Зависимость науки от метафоры — это не историческая случайность, не результат заимствования учеными языка из других областей, поскольку у них не было собственного словарного запаса. Это структурная необходимость, навязанная архитектурой предсказывающего мозга. Когда мозг сталкивается с областью, которую он не может непосредственно воспринимать — а вся фундаментальная наука касается таких областей — он должен моделировать эту область, используя структуру, заимствованную из областей, которые он может воспринимать. Эта заимствованная структура — метафора. Это цена за доступ к пониманию чего-либо, выходящего за рамки непосредственного опыта. И это имеет свою цену: каждая метафора освещает одни

особенности целевой области и скрывает другие, и скрытые особенности, как правило, остаются скрытыми до тех пор, пока накопленные ошибки прогнозирования не станут непреодолимыми.

Практический вывод очевиден, даже если его реализация не проста. Учёным следует давать названия своим метафорам. Когда вы преподаёте теорию Большого взрыва, скажите, что «взрыв» — это метафора из области взрывов, и что взрывы обладают свойствами, которыми не обладает реальное явление. Когда вы обсуждаете генетический код, отметьте, что «код» — это метафора из теории информации, и что однонаправленность кодов не является свойством регуляции генов. Когда вы описываете нейронные цепи, признайте, что «цепь» — это метафора из электротехники, и что пластичность мозга не имеет аналога на печатной плате. Это не педантизм. Это когнитивная гигиена — преднамеренное раскрытие предположений прогностической модели, чтобы ошибки прогнозирования могли выполнять свою корректирующую работу, а не подавляться точностью метафоры.

Но метафора — это лишь первый столп. Когда мозг, способный предсказывать будущее, сталкивается с самыми глубокими вопросами — вопросами происхождения, цели и конечной судьбы — он делает нечто иное. Он рассказывает истории. И не просто какие-нибудь истории. Он рассказывает совершенно специфическую историю, со специфической структурой. Он рассказывает мифы.

ГЛАВА 5. КОГДА МЕТАФОРЫ ВВОДЯТ В ЗАБЛУЖДЕНИЕ

В 1949 году астроном Фред Хойл выступил на Би-би-си, чтобы объяснить британской публике космологию. Он был сторонником модели стационарного состояния — теории, согласно которой Вселенная не имеет начала, всегда существовала примерно в одной и той же форме, а новая материя непрерывно создавалась для заполнения пустот, образовавшихся в результате расширения. Чтобы описать конкурирующую теорию — ту, которая предполагает, что Вселенная зародилась в горячем, плотном состоянии и с тех пор постоянно расширяется, — Хойлу понадобилось подходящее выражение. Он выбрал, с инстинктом прирожденного полемиста, наиболее пренебрежительное из доступных. Он назвал её «Большим взрывом».

Хойл придумал это в шутку. Название должно было придать теории абсурдный, примитивный, ненаучный, слегка неловкий оттенок, подобно мифам о сотворении мира, которые, как считалось, оставили после себя серьёзные космологи. Другими словами, это была преднамеренная попытка использовать метафорические коннотации для дискредитации научной теории. Космологическое сообщество отреагировало самым контрпродуктивным образом: они приняли это название. Они приняли оскорбление. Они печатали его в учебниках, писали в заявках на гранты и транслировали в общественное сознание. Большой взрыв. Вселенная началась с взрыва.

За исключением, конечно, того, что этого не произошло. Не было никакого взрыва. Не было никакого

взрыва. Не было звука, потому что звук требует среды, а среды не было, потому что не было места, которое могла бы занять среда — само пространство-время и возникало. «Большой взрыв» — это не описание того, что произошло. Это сенсомоторная метафора — взрыв, нечто, что можно увидеть, услышать и почувствовать, — примененная к математической абстракции, которая вообще не обладает сенсорными свойствами: геометрическое расширение пространства-времени из начальной сингулярности. Метафора берет нечто непостижимое и делает это ярким. Она также делает это неверным.

Эта ошибочная точка зрения не является тонкой и не ограничивается распространенным заблуждением. Исследователи в области научного образования документируют ее уже десятилетиями. Пратер, Слейтер и Оэрдал в 2002 году обнаружили, что подавляющее большинство студентов университетов — включая тех, кто изучал астрономию — считали, что Большой взрыв был взрывом, произошедшим в определенной точке уже существующего пространства, и что Вселенная расширяется из этой точки в окружающую пустоту. Линевиер и Дэвис опубликовали подробный каталог заблуждений о Большом взрыве в журнале *Scientific American* в 2005 году, отметив, что многие из этих заблуждений разделяют профессиональные физики, не специализирующиеся на космологии. Эти заблуждения удивительно устойчивы к обучению. Вы можете подробно и обстоятельно объяснить студенту, что само пространство-время расширяется, что нет центра, нет края, что сингулярность была не событием в пространстве, а пределом математической модели — и

студент кивнет, сдаст экзамен и через несколько недель вернется к картине взрыва.

Почему? Концепция предиктивной обработки информации дает точный ответ, и это тот самый ответ, который я предварительно озвучил в предыдущей главе: несоответствие иерархических уровней. Метафора взрыва переносит структуру с низкого уровня предиктивной иерархии мозга — сенсомоторного уровня, где мы моделируем объекты, движущиеся в пространстве, — на одно из самых абстрактных явлений во всей науке — геометрию самого пространства-времени. Сенсомоторная модель яркая, конкретная и глубоко укоренена в телесном опыте. Она обладает, с точки зрения предиктивной обработки информации, очень высокой точностью: вы знаете, как выглядит, звучит и ощущается взрыв. Правильное понимание — что само пространство-время меняется, что нет объектов, летящих сквозь уже существующую пустоту, — требует высокоуровневой реляционно-абстрактной модели, которую большинству людей никогда не приходилось разрабатывать и которая, даже когда они с ней сталкиваются, лишена той интуитивной точности, которая присуща схеме взрыва.

Результат совершенно предсказуем, как в разговорном, так и в техническом смысле этого слова. Высокоточная сенсомоторная модель подавляет низкоточную абстрактную модель. Ошибки предсказания, возникающие при правильном объяснении, рассматриваются как шум — они слишком странные, слишком противоречащие интуиции, слишком далеки от всего, что когда-либо испытывал ученик, чтобы быть воспринятыми всерьез мозгом,

доверяющим своим воплощенным моделям. Взрыв побеждает. Он будет продолжать побеждать до тех пор, пока ученик не накопит достаточно опыта в абстрактном пространственно-временном мышлении, чтобы реляционная модель приобрела собственную точность. Для большинства людей этого никогда не происходит. Большой взрыв навсегда остается взрывом.

Это не недостаток образования. Это особенность прогностической архитектуры. И это не ограничивается космологией. Позвольте мне привести еще несколько случаев, когда иерархически несоответствующие метафоры привели к систематическому, устойчивому и имеющему серьезные последствия недопониманию.

«Выживание сильнейших». Фраза Герберта Спенсера, с энтузиазмом воспринятая самим Дарвином, сопоставляет спортивное соревнование с процессом естественного отбора. Исходная область — гонка или поединок, где побеждает сильнейший или самый быстрый индивид — переносит структуру на неправильном уровне. Естественный отбор действует не на сильнейших индивидов. Он действует на дифференциальные темпы размножения в популяциях на протяжении многих поколений. «Приспособленность» в эволюционной биологии означает репродуктивный успех, а не физическую силу или конкурентное превосходство. Но спортивная метафора обладает такой высокой сенсомоторной точностью — каждый знает, каково это — соревноваться и проигрывать, — что реальный механизм постоянно неправильно понимается. Студенты, и немало журналистов, продолжают верить, что эволюция — это

победа сильных над слабыми, несмотря на полтора века учебников, объясняющих обратное.

«Война с раком». Ричард Никсон объявил о ней в 1971 году, и с тех пор военная метафора структурирует исследования рака — и опыт борьбы с ним. Пациенты «борются» с раком. Они — «воины» в «битве». Они «побеждают» или «проигрывают». Метафора переносит структуру военного конфликта — с его явными врагами, решающими сражениями, победителями и проигравшими — на биологический процесс, который совсем не похож на войну. Рак — это не враг-захватчик. Это собственные клетки организма, ведущие себя таким образом, что системы регуляции организма не смогли этому помешать. Военная метафора имеет конкретные, задокументированные издержки: она направляет финансирование на агрессивное вмешательство (атаку врага) и отвлекает от профилактики и ранней диагностики (поддержание собственных систем регуляции организма). Она заставляет умирающих пациентов чувствовать себя так, будто они «проиграли» битву, подразумевая скорее слабость воли, чем биологическую слабость. Это метафора, которая причиняет реальные страдания, и она сохраняется, потому что ее источник — война — обладает огромной сенсомоторной и эмоциональной точностью.

«Компьютерный мозг». С середины XX века доминирующей метафорой для мозга стал цифровой компьютер: мозг «обрабатывает информацию», «хранит воспоминания», «запускает программы» и имеет «аппаратное обеспечение» (нейроны) и «программное обеспечение» (разум). Эта метафора оказалась продуктивной — она вдохновила на развитие

искусственных нейронных сетей и вычислительной нейронауки. Но она также глубоко вводит в заблуждение. Компьютеры — это спроектированные устройства с фиксированной архитектурой, дискретными состояниями и разделением между обработкой и памятью. Мозг — это эволюционировавшие органы с пластичной архитектурой, непрерывной динамикой и отсутствием разделения между обработкой и памятью. Компьютерная метафора систематически скрывает особенности, которые делают мозг интересным: его пластичность, его телесность, его эмоциональную интеграцию, его неотделимость от тела, в котором он находится. Как отметил нейробиолог Роберт Эпштейн, мы не «храним» воспоминания так, как компьютеры хранят файлы; мы *меняемся* под влиянием опыта, и эти изменения распределяются по всему мозгу таким образом, который не имеет ничего общего с цифровым хранением.

В каждом из этих случаев действует один и тот же механизм. Метафора, заимствованная из яркой, хорошо изученной исходной области, обеспечивает первоначальное когнитивное восприятие незнакомой целевой области. Метафора занимает высокоточное положение в иерархии прогнозирования мозга, поскольку исходная область конкретна и основана на опыте. Характеристики исходной области, которые не соответствуют целевой области — центр взрыва, сила сильнейших, враг на войне, сохраненные файлы в компьютере — не сразу распознаются как недостатки метафоры, поскольку они воспринимаются как характеристики явления. Ошибки прогнозирования, возникающие при правильном понимании, подавляются

точностью метафоры. И метафора сохраняется, иногда на протяжении десятилетий, пока накопленный вес аномальных данных не заставит ее пересмотреть.

Второе предсказание концепции РР — устойчивость, зависящая от точности, — объясняет не только отдельные случаи, но и общую закономерность в истории науки. Метафоры сохраняются не потому, что ученые ленивы или догматичны (хотя они могут быть и тем, и другим). Метафоры сохраняются потому, что механизм взвешивания точности в мозге рассматривает их как надежные модели, а надежные модели сопротивляются пересмотру. Тот же механизм, который позволяет вам идти по знакомой улице, не натываясь на фонарные столбы — ваша высокоточная пространственная модель подавляет незначительные ошибки прогнозирования, возникающие из-за перемещенного мусорного бака или припаркованного автомобиля, — также позволяет молекулярному биологу продуктивно работать с метафорой генетического кода в течение многих лет, не замечая, что регуляция генов на самом деле не является кодом.

И когда же метафора окончательно рухнет? Третий прогноз РР дает ответ: когда ошибки прогнозирования накапливаются с достаточной точностью, чтобы преодолеть влияние априорной теории. Не тогда, когда кто-то предлагает лучшую метафору — всегда есть альтернативные метафоры, и их обычно игнорируют. Не тогда, когда ошибок становится много — теория с высокой точностью может поглотить множество аномалий с низкой точностью. Но когда ошибки становятся *точными* — когда они воспроизводимы,

сходятся и связаны друг с другом систематическим образом — сопротивление априорной теории рушится.

Сдвиг в молекулярной биологии — это классический пример. Метафора генетического кода рухнула не потому, что кто-то написал остроумную статью, доказывающую, что гены на самом деле не являются кодом. Она рухнула — или, скорее, начала трескаться — потому что эпигенетика, регуляторные РНК, горизонтальный перенос генов, взаимодействие генов с окружающей средой и пластичность развития накопились в виде совокупности точных, воспроизводимых, взаимосвязанных результатов, которые метафора кода не могла учесть. Каждый отдельный результат можно было рассматривать как курьез. Вместе они представляли собой то, что Кун назвал бы кризисом, а П.П. — каскадом высокоточных ошибок прогнозирования, подавляющих высокоточную априорную информацию. Метафора не исчезла бесследно. Она до сих пор жива в учебниках, научно-популярных статьях и в интуиции многих работающих биологов. Но ее точность снизилась, и альтернативные метафоры — геном как экосистема, как регуляторная сеть, как реагирующая система — набирают популярность.

Понимание этого механизма не делает вас невосприимчивым к нему. В конце концов, вы читаете эту книгу, используя ту же самую предсказательную архитектуру, которую я описываю. Но понимание этого механизма дает вам инструмент — не волшебный инструмент, не панацею, но подлинный инструмент — для того, чтобы замечать, когда метафора думает за вас, когда яркость исходной области заменяет доказательства

в целевой области, и когда чувство понимания, которое дает хорошая метафора, — это чувство предсказания, а не чувство истины. Эти два понятия не идентичны, хотя мозг изо всех сил старается сделать их неразличимыми.

Мы уже посвятили две главы метафоре, и пришло время перейти ко второму столпу: повествованию. Но не к какому-либо повествованию. Мы собираемся войти в область мифа — слова, которое ученые считают еще более неудобным, чем «метафора», и причины этого весьма показательны.

ГЛАВА 6. ЧТО ПРЕВРАЩАЕТ ИСТОРИЮ В МИФ

Слово «миф» — одно из самых неправильно употребляемых в английском языке. В обиходе оно означает «что-то, что не соответствует действительности». Мифы — это то, во что верят другие люди. У нас есть знания; у них — мифы. У греков были мифы о Зевсе; у нас — Стандартная модель Земли. У вавилонян были мифы о Мардуке, сотворившем мир из тела Тиамат; у нас — теория Большого взрыва. Различие очевидно, и это звучит лестно: мы повзрослели. Мы оставили детские забавы. Теперь мы торгуем фактами.

Такое самодовольное использование термина, мягко говоря, бесполезно. Оно смешивает два совершенно разных вопроса: «Правдиво ли это повествование?» и «Что это за повествование?». Миф, в том смысле, в котором его используют антропологи, историки религии и исследователи сравнительной литературы — в том смысле, в котором я использую его в этой книге, — это не ложное повествование. Это повествование со специфической структурой и специфической социальной функцией. Многие мифы ложны (Зевс, насколько нам известно, не метает молнии). Некоторые мифы содержат глубокие истины (миф о Прометее отражает нечто реальное в отношении между знанием и страданием). А некоторые мифы, как мы увидим, приблизительно истинны таким образом, что обладают необычайной прогностической и технологической силой. Вопрос о том, является ли повествование мифологическим, — это вопрос о его структуре и функции, а не о его истинности.

Итак, что же это за структура? Я хочу быть точным, потому что точность важна, и потому что неопределенность большинства дискуссий о «мифе и науке» позволила обеим сторонам — тем, кто хочет возвысить науку над мифом, и тем, кто хочет свести науку к мифу — говорить на разных языках. Опираясь на структурно-антропологическую традицию Клода Леви-Стросса, феноменологические работы Мирчи Элиаде и философский анализ мифологического мышления Ханса Блюменберга, я определяю мифологическое повествование как обладающее четырьмя структурными особенностями. Не все четыре обязательно должны присутствовать в полной мере — это континуум, а не бинарная система, — но повествование, обладающее всеми четырьмя, структурно говоря, является мифом, независимо от того, истинно оно, ложно или находится где-то посередине.

Первая особенность — *космогоническая структура*. Мифологическое повествование обращается к истокам. Оно не просто описывает, как обстоят дела; оно рассказывает о переходе от предшествующего состояния — как правило, неопределенного, хаотичного или пустого — к структурированному настоящему. «В начале» — это характерное начало мифологического повествования, независимо от того, идет ли речь о сотворении мира из первобытного хаоса, происхождении народа из акта основания или рождении Вселенной из сингулярности. Космогоническая структура устанавливает повествование как основополагающее: это не просто история о том, что произошло; это история о том, как все началось.

Вторая особенность — это *агентная причинность*. В мифологическом повествовании причинная сила приписывается агентам — существам с намерениями, желаниями и целями, — а не только безличным процессам. В традиционных мифах этими агентами являются боги, духи, герои или трикстеры. В научных мифах, как мы увидим, агенты более тонкие, но не менее реальные: естественный отбор «выбирает», гены «хотят», Вселенная «решает», инфляция «движет». Приписывание субъектности не всегда явно выражено, и иногда оно яростно отрицается самими людьми, которые его используют. Но оно структурно присутствует, заложено в грамматике и концептуальной структуре повествования, и выполняет специфическую когнитивную функцию, которую освещает модель предиктивной обработки информации.

Третья особенность — *эсхатологическая направленность*. Мифологическое повествование подразумевает конечное состояние — разрешение, завершение, конец, к которому направлен описанный в повествовании процесс. Традиционные мифы имеют свои апокалипсисы, свои суды, свои возвращения в рай. Научные мифы имеют свои собственные эсхатологии, хотя их редко так называют: Теория всего, которая объединит всю физику, полный коннектом, который объяснит сознание, решение проблемы абиогенеза, которое заполнит последний пробел в нашем понимании происхождения жизни. Это не просто цели; это нарративные конечные точки, которые придают форму и направление всему предприятию.

Четвертая особенность — это *функция формирования идентичности*. Мифологический нарратив определяет

идентичность, границы и ценности сообщества. Он рассказывает группе людей, кто они, откуда пришли, для чего нужны и что отличает их от посторонних. Традиционные мифы делают это явно: основополагающие нарративы народов, городов и религий устанавливают общинную идентичность через общее происхождение. Научные мифы делают это неявно, но не менее мощно: нарратив о Большом взрыве определяет космологическое сообщество, геноцентрическая точка зрения определяет эволюционную биологию, нейронный код определяет нейронауку. Оспаривание основополагающего нарратива сообщества означает оспаривание его идентичности, и ответ будет соразмерен — не эмпирическому весу вызова, а угрозе идентичности, которую он представляет.

Теперь очевидное возражение. Это определение намеренно допускает некоторую гибкость. Множество нарративов можно без особых усилий соотнести с этими четырьмя особенностями: Большой взрыв, происхождение жизни, история эволюции, история Вселенной от водорода до сознания. Разве это не делает определение пустым? Если всё — миф, то ничто не является мифом.

Возражение было бы обоснованным, если бы я предлагал бинарную классификацию: миф или не-миф. Но я этого не делаю. Я предлагаю континуум. Научные дискурсы демонстрируют мифологическую структуру в различной степени, от минимальной (обычный экспериментальный отчет, который, как правило, лишен космогонической структуры и эсхатологической направленности и рассматривает узкий вопрос в рамках

устоявшейся парадигмы) до максимальной (парадигматическое повествование о происхождении, такое как Большой взрыв, которое демонстрирует все четыре характеристики в полной мере и организует самопонимание целой дисциплины). Интересный вопрос заключается не в том, является ли данное научное исследование « мифологическим» — эта бинарная классификация слишком груба, — а в том, где оно находится на континууме, какие характеристики присутствуют и с какой интенсивностью, и какие когнитивные и социальные функции эти характеристики выполняют.

Эта континуальная модель не является уклонением от ответа. Это предсказание. Предсказательная модель обработки информации предсказывает определенный градиент: мифологическая структура будет возрастать в зависимости от трех переменных: временной глубины (насколько далеко в прошлое или будущее простирается повествование), социального охвата (сколько людей охватывает и организует повествование) и парадигматической значимости (насколько центральное место занимает повествование в самопонимании дисциплины). Узкий экспериментальный результат имеет низкие значения по всем трем переменным и минимальную мифологическую структуру. Фундаментальное повествование о происхождении имеет высокие значения по всем трем и максимальную мифологическую структуру. Предсказание можно проверить: вы должны уметь ранжировать научные дискурсы по этим трем переменным и обнаружить, что интенсивность мифологии коррелирует с ранжированием.

Почему предсказательный мозг вообще создает мифологические структуры? Предложенный мной механизм, подробно описанный в оригинальной статье (Кригер, 2026, DOI: 10.5281/zenodo.18444910), я называю *механизмом граничной неопределенности*. Он работает следующим образом. Когда мозг строит генеративную модель максимальной временной глубины — когда он пытается смоделировать область от ее начала до ее нынешнего состояния или будущей судьбы — он сталкивается с максимальной неопределенностью на границах. На нижней границе (начале) мозг имеет наименьшее количество данных и наибольшую неопределенность. Что он делает? Он использует свои наиболее высокоуровневые, наиболее универсальные предсказательные модели. А самые мощные, наиболее универсальные предсказательные модели в когнитивном репертуаре человека — это *агентные модели*: модели, эволюционировавшие для предсказания поведения других интенциональных существ. Это модели с самой глубокой эволюционной историей, самой широкой применимостью и самой высокой точностью по умолчанию. Когда у мозга заканчиваются более эффективные инструменты, он обращается к собственной воле.

Вот почему космогонические нарративы — в разных культурах, на протяжении тысячелетий, на границе между «мифологическим» и «научным» мышлением — приписывают происхождение вещей действующим лицам. Вавилоняне приписывали сотворение мира Мардуку. Греки — череде божественных деятелей. А современная космология? Вселенная «остывает». Инфляция «приводит» к расширению. Гравитация

«формирует» крупномасштабную структуру. Частицы «находят» равновесие. Язык, основанный на действиях действующих лиц, повсеместен, он в значительной степени бессознателен и не является просто стилистическим удобством. Это когнитивная сигнатура мозга, использующего свои самые мощные прогностические модели на границе своего понимания.

На верхней границе — в будущем — мозг сталкивается с другой проблемой: неопределенностью, не имеющей конечной точки. Повествование без конечной точки — это повествование без структуры, а генеративная модель без структуры не генерирует полезных прогнозов. Решение мозга состоит в том, чтобы постулировать завершенность: конечное состояние, которое разрешает неопределенность и придает повествованию направление. В традиционных мифах это апокалипсис, возвращение в рай, Страшный суд. В научных мифах это Теория всего, полное понимание сознания, окончательное примирение квантовой механики и общей теории относительности. Это не просто амбициозные исследовательские цели. Это конечные точки повествования, которые придают форму и смысл всему предприятию — и они выполняют дополнительную функцию мотивации для дальнейших инвестиций (финансирования, карьеры и престижа) в описываемый ими проект.

Четвертая особенность — функция, формирующая идентичность, — следует практически автоматически. Любое повествование, охватывающее центральную деятельность сообщества, от происхождения до обещанного исполнения, будет определять идентичность этого сообщества. Невозможно рассказать историю

Большого взрыва, не рассказав одновременно историю космологии — кто были ее основатели, каковы ее методы, что отличает ее от других способов понимания Вселенной. Повествование и идентичность неразделимы.

Хочу подчеркнуть то, что, возможно, уже очевидно, но стоит отметить прямо: всё это не критика науки. Мифологическая структура не является загрязнителем. Это продукт когнитивной архитектуры, которая также порождает подлинные достижения науки. Тот же самый предсказательный мозг, который генерирует космогонические рамки, агентивную причинность и эсхатологическую ориентацию, также порождает проверяемые гипотезы, точные измерения и самокорректирующиеся петли обратной связи. Мифологическое и эмпирическое не противостоят друг другу. Они являются сопродуктами одной и той же машины. Вопрос не в том, как их разделить — это невозможно — а в том, как распознать их взаимодействие, чтобы мифологические особенности служили эмпирическому исследованию, а не искажали его.

В следующих двух главах мы увидим это взаимодействие в действии в двух величайших мифологических повествованиях современной науки: о Большом взрыве и эгоистичном гене. Мы будем наблюдать, как предсказательный мозг рассказывает себе истории о происхождении Вселенной и происхождении жизни, и увидим, как эти истории — великолепные, продуктивные и структурно мифологические — сформировали не только то, во что верят ученые, но и то, кем они являются.

ГЛАВА 7. МОЗГ КАК РАССКАЗЧИК.

В этот самый момент вы рассказываете себе историю. Возможно, вы этого не осознаёте — лучшие истории — это те, которые мы не замечаем, — но ваш мозг строит повествование: непрерывный, упорядоченный во времени, причинно-следственный рассказ о том, что с вами происходит и почему. Вы — человек, сидящий в определённом месте, читающий определённую книгу по определённым причинам, с прошлым позади и будущим впереди. Это повествование кажется прозрачным окном в реальность, но это совсем не так. Это конструкция — необычайно сложная, созданная машиной предсказаний, которая оттачивала свои навыки повествования на протяжении сотен тысяч лет.

Нарративное познание — способность организовывать опыт в причинно связанные, протяженные во времени последовательности — не является культурным изобретением. Это не то, чему люди научились после того, как научились говорить. Это, как утверждали когнитивный ученый Марк Тернер и психолог Джером Брунер, фундаментальный способ человеческого мышления, столь же основной для познания, как восприятие или управление движениями. Брунер различал два способа мышления: парадигматический, который оперирует логическими утверждениями, категориями и формальными отношениями, и *нарративный*, который оперирует агентами, намерениями, действиями и последствиями. Парадигматический способ задает вопрос: «Это правда?». Нарративный способ задает вопрос: «Что произошло дальше?». Оба способа важны. Но вот что

имеет значение для нашего аргумента: нарративный способ не является второстепенным. Во многих контекстах он является доминирующим. Когда вы вспоминаете свое детство, вы вспоминаете его как историю. Когда вы планируете свой день, вы планируете его как историю. Когда вы пытаетесь понять сложное историческое событие, вы строите историю. А когда учёный пытается объяснить, как зародилась Вселенная, как развивалась жизнь или как мозг порождает сознание, — она рассказывает историю.

В рамках теории предиктивной обработки информации нарративное познание имеет специфическую вычислительную интерпретацию: это построение *генеративных моделей, обладающих глубоким временным диапазоном*. Напомним, что генеративная модель — это внутреннее представление мозга о мире, его гипотеза о причинах сенсорного восприятия. Большинство генеративных моделей работают в относительно коротких временных масштабах: модель, предсказывающая, что произойдет, когда вы поднимете чашку, что скажет ваш собеседник дальше или что вы увидите, повернув за угол. Эти модели имеют поверхностный временной диапазон — они охватывают несколько секунд или минут прошлого и будущего. Но некоторые генеративные модели обладают глубоким временным диапазоном: они моделируют процессы, разворачивающиеся на протяжении лет, столетий или миллиардов лет. Эти глубокие модели мы называем нарративами, и они необходимы для понимания любого процесса, причины и последствия которого выходят за пределы временного горизонта непосредственного восприятия.

Вот здесь начинается самое интересное и немного неудобное. Мозг не имеет разных механизмов для прогнозирования на поверхностном и глубоком временном уровнях. Он использует одну и ту же иерархическую архитектуру для обоих случаев — одни и те же прогнозы сверху вниз, одни и те же сигналы ошибок снизу вверх, одинаковая точность взвешивания. Разница в том, что по мере углубления модели во времени неопределенность на ее границах резко возрастает. Вы можете с достаточной уверенностью предсказать, что произойдет в следующие пять секунд. Вы можете с меньшей уверенностью предсказать, что произойдет завтра. Вы можете предсказать почти без уверенности, что произойдет через тысячу лет. И если вы попытаетесь смоделировать то, что произошло в самом начале — Вселенной, жизни, человеческой цивилизации — или то, что произойдет в самом конце, вы доведете генеративную модель до предела ее возможностей, в область максимальной неопределенности.

Что делает мозг на границе? Он делает то, что всегда делает, когда неопределенность высока, а конкретных данных мало: он возвращается к своим самым сильным, наиболее универсальным априорным представлениям. А самые сильные, наиболее универсальные априорные представления в человеческом когнитивном репертуаре — те, которые имеют самую глубокую эволюционную историю и самую широкую применимость — это модели агентов. Эти модели эволюционировали для прогнозирования поведения других целенаправленных существ: существ с целями, желаниями, стратегиями и способностью к целенаправленным действиям. Именно эти модели дольше всего находились под самым

интенсивным селективным давлением, потому что самая важная задача прогнозирования, стоящая перед любым социальным приматом, — это предсказание того, что будут делать другие социальные приматы. Когда у мозга есть хорошие модели, специфичные для конкретной области, он использует их. Когда у него заканчиваются такие модели — на границах глубинной временной модели, где неопределенность наибольшая — он обращается к агентным представлениям.

Это механизм, порождающий мифологическую структуру, и я хочу убедиться, что его логика понятна, поскольку это центральный теоретический вклад этой книги и статьи, из которой она вытекает (Кригер, 2026, DOI: 10.5281/zenodo.18444910). На нижней границе глубокой во времени генеративной модели — в начале координат — мозг испытывает максимальную неопределенность и минимальные объемы данных. Он использует агентные модели, создавая *космогоническое фреймирование* (переход от хаоса к порядку, инициированный агентом) и *агентную причинность* (приписывание причинной силы интенциональным существам). На верхней границе — в будущем — мозг сталкивается с открытой неопределенностью, которая вычислительно неразрешима: модель без конечной точки не генерирует определенных предсказаний. Он решает эту проблему, постулируя замкнутость — конечное состояние, разрешение, конец — создавая *эсхатологическую ориентацию*. И любое повествование, охватывающее основную деятельность сообщества от зарождения до завершения, неизбежно будет выполнять *функцию формирования идентичности*, потому что нельзя рассказать людям,

откуда они пришли и куда идут, не сказав им, кто они такие.

Механизм предсказывает градиент, и этот градиент наблюдаем. Повествования с большей временной глубиной и большей неопределенностью границ демонстрируют более выраженные мифологические черты. Лабораторный отчет — с узким временным интервалом и незначительной неопределенностью границ — практически полностью лишен мифологической структуры. Вы не найдете космогонической структуры в статье, сообщающей о результатах ПЦР-эксперимента. Но история происхождения дисциплины — основание области, рождение парадигмы — находится на умеренной временной глубине и умеренной неопределенности границ и демонстрирует умеренную мифологическую структуру: героические основатели (агентная причинность), повествование «до и после» (космогоническая структура), подразумеваемая траектория к завершению (эсхатологическая ориентация). А космологическое повествование о происхождении — Большой взрыв, происхождение жизни — находится на максимальной временной глубине и максимальной неопределенности границ и демонстрирует все четыре мифологические черты в полной мере.

Существует сопутствующий механизм, усиливающий эту тенденцию, и я формализовал его в отдельной статье как *Принцип структурного искажения*. Ограниченные когнитивные системы — системы с ограниченными вычислительными ресурсами, то есть все биологические системы — постоянно сталкиваются с компромиссом

между локальной точностью и глобальной согласованностью. Когда генеративная модель сталкивается с ошибками прогнозирования, угрожающими ее общей согласованности, у системы есть два варианта: локально пересмотреть модель (изменить часть, генерирующую ошибки) или стабилизировать модель глобально (сгладить ошибки, чтобы сохранить общую структуру). Ограниченные системы с ограниченными ресурсами систематически отдают предпочтение глобальной стабилизации, когда ошибки малы по сравнению с масштабом модели. Результатом является *сглаживание повествования* : систематическое округление причинно-следственных связей в сторону большей согласованности, большей активности и более четкой направленности. Грубая, случайная, многофакторная реальность научного открытия сглаживается в героическое повествование об одиноком гении. Запутанная, разветвленная, полная тупиков история данной области сглаживается, превращаясь в триумфальное шествие прогресса. Структурные искажения не являются преднамеренными. Это автоматический продукт ограниченной машины прогнозирования, которая изо всех сил старается поддерживать целостную модель мира.

Этот механизм объясняет то, что историки науки давно замечали, но никак не могли объяснить: почему популярные (и часто профессиональные) повествования о научных открытиях намного чище, героичнее и целенаправленнее, чем реальная история. У Дарвина не было «момента озарения». Открытие структуры ДНК не было гонкой двух человек. Развитие квантовой механики не было серией блестящих открытий, логически

вытекающих из друг друга. Эти повествования были сглажены — не заговором или нечестностью, а архитектурой построения повествования в мозгах, которые их рассказывают и пересказывают. Каждое пересказывание применяет принцип структурного искажения: отбрасываются мелкие случайности, множественные причины сводятся к одному агенту, неоднозначным результатам даются окончательные интерпретации. В результате, после многих пересказов, получается миф.

Я понимаю, что назвать повествование о научных открытиях «мифологическим» вызовет у некоторых читателей то же раздражение, о котором я предупреждал в главе 1. Позвольте мне внести ясность : я не утверждаю, что эти повествования ложны. Дарвин действительно разработал теорию естественного отбора. Уотсон и Крик действительно объяснили структуру ДНК. Модель Большого взрыва действительно объясняет космическое микроволновое фоновое излучение и наблюдаемое содержание легких элементов. Я говорю о том, что форма, которую *принимают* эти повествования — их структура как историй — формируется когнитивной архитектурой, которая их создает, и эта архитектура систематически порождает космогоническое обрамление, агентивную причинность, эсхатологическую ориентацию и функцию, формирующую идентичность. Истинность содержания не препятствует мифологическому структурированию формы. А форма имеет значение, потому что она определяет, что подчеркивается, а что забывается, что кажется важным, а что тривиальным, куда льется престиж, а куда нет.

В следующих двух главах я применю этот анализ к двум величайшим нарративам современной науки: Большому взрыву и эгоистичному гену. Это не случайный выбор. Это случаи, когда все четыре мифологические черты присутствуют с максимальной интенсивностью, когда механизм неопределенности границ действует наиболее явно, и когда последствия — для направлений исследований, приоритетов финансирования, дисциплинарной идентичности и общественного понимания — наиболее очевидны. Это наука в ее наиболее мифологическом проявлении, и поэтому, парадоксально, наука в ее наиболее показательном проявлении.

ГЛАВА 8. ИСТОРИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ЛАБОРАТОРИИ

В начале не было ничего. Затем появилось всё. За долю секунды — долю настолько малую, что описывающие её числа выглядят как математические шутки: 10 в степени минус 43 секунды, 10 в степени минус 36 секунд — возникли пространство, время, материя и энергия. Вселенная расширилась, остыла и самоорганизовалась, образуя сначала частицы, затем атомы, затем звёзды, затем галактики, затем планеты, а затем — после космически короткого промежутка времени в 13,8 миллиарда лет — существа, способные сидеть в удобных креслах и гадать, как всё это началось.

Если это звучит как миф о сотворении мира, то это потому, что так оно и есть. Одновременно это одна из самых эмпирически успешных теорий в истории науки, подтвержденная космическим микроволновым фоновым излучением, наблюдаемым содержанием легких элементов, крупномасштабным распределением галактик и измеренной скоростью расширения Вселенной. Оба утверждения верны. Оба должны быть верны, чтобы аргументация этой книги работала. Большой взрыв — это не миф, а не хорошая наука. Это хорошая наука, *которая демонстрирует структурные особенности мифа*. И взаимодействие между ее научным содержанием и мифологической структурой сформировало космологию — ее исследовательские приоритеты, институциональную динамику, общественный имидж, отношение к несогласным — таким образом, который чисто эмпирический анализ объяснить не может.

Рассмотрим четыре мифологические особенности по очереди. Космогонная структура настолько очевидна, что едва ли нуждается в комментариях. Большой взрыв — это космогония, повествование о космическом происхождении, о переходе от ничего (или от начальной сингулярности, что на языке физиков означает «мы не знаем») к структурированной вселенной, в которой мы живем. Он отвечает на самый фундаментальный космогонический вопрос: откуда все взялось? Ответ, который он дает — из горячего, плотного начального состояния примерно 13,8 миллиарда лет назад — подкреплён необычайными доказательствами. Но форма *ответа* — повествование о происхождении, история «до и после», переход от бесформенности к структуре — это форма космогонического мифа, от вавилонских табличек сотворения мира до книги Бытия.

Агентная причинность — более тонкий механизм, и учёные отрицали бы его, если бы вы на него указали, что отчасти и делает его интересным. Откройте любой учебник по космологии — или, ещё лучше, великолепную популярную книгу Стивена Вайнберга «*Первые три минуты*», которая остаётся золотым стандартом доступного изложения космологии, — и обратите внимание на глаголы. Вселенная «остывает». Инфляция «приводит» к расширению. Гравитация «формирует» крупномасштабную структуру. Частицы «находят» равновесие. Кварки «объединяются», образуя протоны. Вселенная «решает» (это точное слово Вайнберга в одном из отрывков) свою будущую геометрию. Это агентные глаголы. Они приписывают целенаправленное действие сущностям — Вселенной, инфляции, гравитации, частицам — которые по любому

определению не являются агентами. У них нет намерений, желаний или стратегий. Это процессы, описываемые уравнениями.

Но мозг, читающий эти описания — мозг физика, студента, образованного читателя — это мозг, который предсказывал поведение агентов с младенчества. Модели агентов являются его наиболее мощными инструментами прогнозирования. Когда он сталкивается с процессом максимальной временной глубины и максимальной сложности, он автоматически обращается к этим инструментам. В результате расширение Вселенной воспринимается когнитивно как нечто, что Вселенная *делает* — действие, имеющее нечто, напоминающее цель и направление, — а не как нечто, что *происходит само собой* — процесс, описываемый уравнениями Фридмана. Агентный язык — это не стилистический выбор. Это когнитивная необходимость, навязанная архитектурой мозга, который пытается понять этот процесс. И это имеет последствия: он заставляет некоторые вопросы казаться естественными (что «вызвало» Большой взрыв? что «заставило» Вселенную расширяться?), которые, если задуматься, являются артефактами агентного подхода, а не подлинными физическими вопросами.

Эсхатологическая направленность очевидна. Космология не просто описывает прошлое; она проецирует будущее. Вселенная будет расширяться вечно, становясь всё холоднее и пустее, пока не достигнет тепловой смерти — состояния максимальной энтропии, в котором больше не может быть совершено никакой работы, не может быть сформирована никакая структура, и ничего интересного больше никогда не произойдёт.

Или — в альтернативных моделях, популярность которых то возрастала, то снижалась — Вселенная в конечном итоге перестанет расширяться, сократится и коллапсирует обратно в сингулярность (Большой коллапс), или будет колебаться в бесконечных циклах расширения и сжатия (циклическая модель). Каждая из этих моделей — это эсхатология: повествование о конце. И каждая несёт в себе эмоциональный и экзистенциальный заряд, выходящий далеко за рамки её эмпирического содержания. Перспектива тепловой смерти — вечного, бессмысленного холода — более века занимала философов, теологов и физиков, испытывающих экзистенциальную тревогу. Это не просто предсказание температуры далёкого будущего. Это история о смысле или бессмысленности существования.

Функция формирования идентичности, пожалуй, является наиболее важной из четырех характеристик и наименее заметной для тех, кто находится внутри сообщества. Концепция Большого взрыва определяет космологию. Не только содержание космологических исследований, но и идентичность космологов как сообщества: кто они, чем занимаются, почему их работа важна и что отличает их от простых наблюдателей за звездами, астрономов-любителей или — что хуже всего — философов. Быть космологом означает работать в рамках концепции Большого взрыва. Бросить вызов Большой взрыв — значит не просто предложить альтернативную модель; это значит бросить вызов идентичности сообщества. И это имеет конкретные, задокументированные последствия.

В 2004 году группа из 33 ученых опубликовала в журнале *New Scientist* открытое письмо под названием «Кризис космологии». В письме с необычной для научного дискурса откровенностью выражалось недовольство тем, что альтернативные космологические модели сталкиваются с систематическими препятствиями на пути к публикации, финансированию и использованию телескопов. Подписавшие письмо сообщили, что предложения по наблюдательным проверкам нестандартных моделей регулярно отклонялись не потому, что проверки были плохо разработаны, а потому, что проверяемые модели выходили за рамки согласованной модели. Астрофизик Мартин Лопес-Корредоира задокументировал аналогичные закономерности в систематическом исследовании социологии космологии, обнаружив, что нестандартные модели — стационарные, плазменные, циклические — сталкиваются с препятствиями, несоразмерными их доказательной базе. Павел Кроупа утверждал, что сопротивление модифицированной ньютоновской динамике (MOND) превышает то, что оправдывают имеющиеся доказательства, и имеет характеристики защитного механизма, ограничивающего доступ к парадигме.

Это не просто социологические наблюдения. Это именно то, что предсказывает модель предиктивной обработки информации. Теория Большого взрыва приобрела чрезвычайно высокую точность как дисциплинарный априор — высокую точность не только в том смысле, что она делает точные предсказания (что она делает, впечатляюще), но и в том смысле, что она занимает центральное место в генеративной модели

сообщества о том, что такое космология и чем занимаются космологи. Оспаривание этой теории порождает ошибки предсказания, которые носят не только эмпирический, но и *системный характер* : они угрожают целостности всей модели, включая компонент, определяющий идентичность. Реакция мозга на системную ошибку предсказания — взвешенное по точности подавление аномального сигнала — это именно то, что показывают задокументированные закономерности: непропорциональное сопротивление не потому, что доказательства альтернатив слабы (они варьируются), а потому, что масштаб угрозы велик.

Здесь я хочу быть осторожен, потому что этот анализ легко можно истолковать как краткий обзор альтернативных космологических моделей, а это не так. Конкордансная космологическая модель — модель Lambda-CDM, которая объединяет Большой взрыв с темной материей и темной энергией — чрезвычайно хорошо подкреплена доказательствами. Она вполне может быть приблизительно верной. Дело не в том, что ее конкуренты правы, а она неверна. Дело в том, что механизмы *оценки* конкурентов не являются чисто доказательными. Они отчасти мифологичны — отчасти обусловлены функцией формирования идентичности основополагающего нарратива — и признание этого важно, потому что это означает, что некоторые действительно продуктивные направления исследований могут быть подавлены не потому, что они неверны, а потому, что они угрожают неверной версии событий.

В этом и заключается двойственная природа мифологической структуры. Она организует ,

мотивирует, придает смысл и направление. Она также ограничивает, исключает и искажает. Большой взрыв — это великолепное достижение человеческого интеллекта. Это также миф в точном, структурном, не уничижительном смысле, определенном в этой книге. И пока космологи не признают обе эти истины одновременно, они будут продолжать рассматривать вызовы модели согласованности как ересь, а не как гипотезу — и иногда они будут правы, а иногда ошибаться, и они не смогут отличить одно от другого.

ГЛАВА 9. ГЕНЫ, КОТОРЫЕ ЧЕГО-ТО ХОТЯТ

В 1976 году молодой оксфордский зоолог Ричард Докинз опубликовал книгу, которая изменила самопонимание целой дисциплины. Книга «*Эгоистичный ген*» предложила заманчивую переосмысление эволюционной биологии: вместо того, чтобы рассматривать эволюцию с точки зрения организмов, популяций или видов, следует рассматривать её с точки зрения генов. Организмы не являются единицами отбора; они — «машины выживания» — одноразовые носители, созданные генами для размножения. Гены — это истинные репликаторы, бессмертные (ну, почти бессмертные) нити, проходящие через поколения, а всё остальное — тела, поведение, культуры, даже сознание — с точки зрения гена является средством достижения его репродуктивной цели.

Книга была блестяще написана, аргументирована с полемическим изяществом и оказала огромное влияние. Она также совершила настолько элегантную когнитивную операцию, что большинство читателей даже не заметили её: она взяла молекулярную сущность — участок ДНК, химическую последовательность, не обладающую большей целенаправленностью, чем кристалл соли, — и наделила её желаниями, стратегиями и чем-то неприятно близким к личности. Гены «эгоистичны». Они «конкурируют». Они «сотрудничают», когда сотрудничество служит их интересам. Они «строят» машины выживания. Они «хотят», чтобы их воспроизводили. Весь аппарат

интенциональной психологии — обыденно-психологическая система убеждений, желаний и целей, которую мы выработали для предсказания поведения других людей, — был целиком перенесён на молекулы.

В рамках теории предиктивной обработки информации Докинз применил самые мощные генеративные модели мозга — агентные модели — на суборганизационном уровне. И это сработало. Сработало великолепно. Агентные модели являются самыми мощными инструментами прогнозирования мозга не просто так: они гибкие, генеративные и способны обрабатывать огромную сложность. Когда вы моделируете ген как агента с целями, вы можете предсказать его «поведение» в широком диапазоне сценариев: он будет «сотрудничать» с другими генами, когда сотрудничество увеличивает репликацию; он будет «обманывать», когда обман увеличивает репликацию; он будет «инвестировать» в одни стратегии потомства, а не в другие, в зависимости от «отдачи». Эта теория генерирует прогнозы, и многие из этих прогнозов оказываются верными или, по крайней мере, полезными.

Однако агентные модели имеют специфическую структуру, и когда вы переносите эту структуру на целевую область, вы переносите её целиком — включая те части, которые не соответствуют ей. У агентов есть единые цели. У генов — нет; они участвуют в сложных регуляторных сетях, где «эффект» гена зависит от активности сотен других генов, типа клетки, стадии развития и окружающей среды организма. Агенты действуют односторонне. Гены — нет; они регулируются, модифицируются, подавляются, усиливаются и

реорганизуются эпигенетическими механизмами, для которых метафора агента не имеет места. Агенты — это отдельные сущности с чёткими границами. Гены — нет; горизонтальный перенос генов, дупликация генов и регуляторное перекрытие делают границы «гена» гораздо менее чёткими, чем подразумевает метафора.

Эти несоответствия имели реальные последствия для направления исследований. В течение десятилетий эволюционная биология в рамках генно-центрированной парадигмы в подавляющем большинстве случаев фокусировалась на генетической конкуренции и адаптации, рассматривая кооперативные явления — симбиоз, мутуализм, альтруизм — как загадки, которые нужно объяснить, а не как центральные особенности, которые нужно понять. В книге Евы Яблонки и Марион Лэмб «*Эволюция в четырех измерениях*» задокументировано необычайное разнообразие негенетических механизмов наследования — эпигенетических, поведенческих, символических — которые генно-центрированный взгляд систематически игнорировал. В книге Дениса Нобла «*Музыка жизни*» утверждается, что генно-центрированный взгляд путает один уровень биологической организации (молекулярный) с уровнем, на котором фактически действует отбор (организм в своей среде). Расширенный эволюционный синтез, предложенный Кевином Лаландом и его коллегами в 2015 году, предлагает более широкую концепцию, которая включает в себя предвзятость развития, конструирование ниши и негенетическое наследование наряду с генно-центрированным взглядом.

Эти предложения были встречены крайне негативно. Сопротивление было — и в этом суть — несоразмерно масштабу эмпирических вопросов. Расширенный эволюционный синтез не отрицает важности генов. Он не отвергает естественный отбор. Он предлагает дополнить геноцентрическую точку зрения дополнительными механизмами, что, в принципе, является наиболее распространенным видом научного развития. И все же дебаты были ожесточенными, личными и вызывающими разногласия, которые выходят за рамки того, что можно было бы оправдать одними лишь имеющимися доказательствами. Почему?

Потому что геноцентрическая точка зрения — это не просто теория. Это миф. Позвольте мне уточнить. Она обладает всеми четырьмя структурными особенностями мифологического повествования в значительной степени. Космогоническая структура: геноцентрическая точка зрения рассказывает историю происхождения. Жизнь начинается с репликатора — первой самокопирующейся молекулы в первобытном бульоне. До репликатора — химия. После репликатора — биология. Переход от неживой природы к жизни описывается как космогонический момент, событие «до и после», столь же четкое и определенное, как любой миф о сотворении мира. Агентная причинность: гены «хотят», «конкурируют», «сотрудничают», «строят». Все повествование движимо намерениями и стратегиями молекулярных агентов. Эсхатологическая ориентация: неявное обещание геноцентрической точки зрения состоит в том, что отбор на уровне генов в сочетании с математикой эволюционной теории игр в конечном итоге объяснит всю биологическую сложность — каждое

поведение, каждую адаптацию, каждый случай сотрудничества и конфликта. Это эсхатологическое обещание: нарративная конечная точка, которая задает направление и смысл всему предприятию. Функция, формирующая идентичность: геноцентрический взгляд определяет эволюционную биологию. Он отличает тех, кто придерживается генного подхода (своих) от тех, кто его не принимает. Он обеспечивает общий словарь, общий набор канонических текстов (Докинз, Уильямс, Гамильтон) и общее чувство цели.

Оспаривание этой мифологической структуры означает оспаривание идентичности сообщества, и реакция сообщества соизмеряется с угрозой идентичности, а не с эмпирическими ставками. Такую закономерность мы уже наблюдали в космологии, и именно её предсказывает модель прогнозирования: высокоточные априорные данные — априорные данные, которые одновременно эмпирически продуктивны и формируют идентичность — сопротивляются пересмотру, и это сопротивление наиболее сильно, когда вызов носит системный, а не локальный характер.

Случай с эгоистичным геном иллюстрирует то, что я хочу подчеркнуть предельно ясно, поскольку это суть аргументации этой книги и момент, который, скорее всего, будет неправильно понят. Я не утверждаю, что геноцентрическая точка зрения ошибочна. Некоторые её части глубоко верны: гены реальны, естественный отбор реален, и взгляд с точки зрения гена породил подлинные открытия. Я утверждаю, что геноцентрическая точка зрения — это мифологическое повествование, обладающее космогонической структурой, агентной причинностью, эсхатологической ориентацией и

функцией, формирующей идентичность, — и что её мифологическая структура сформировала дисциплину таким образом, что это выходит за рамки её эмпирического содержания. В частности, она сделала некоторые вопросы центральными (как отбор на уровне генов объясняет это поведение?), а другие вопросы — второстепенными (какую роль играют процессы развития в эволюции?), не потому, что доказательства подтверждают такой ранжирование, а потому, что этого требует мифологическая структура.

«Спандеры Сан-Марко» — знаменитая критика адапционизма, выдвинутая Стивеном Джейм Гулдом и Ричардом Левонтином в 1979 году, — является примером того, что происходит, когда подвергается сомнению мифологическая структура. Гулд и Левонтин утверждали, что эволюционные биологи слишком стремятся объяснить каждую особенность организма как адаптацию, сформированную естественным отбором, в то время как многие особенности могут быть побочными продуктами структурных ограничений, процессов развития или просто исторической случайности. Реакция лагеря адапционистов была взрывной. Не потому, что конкретные примеры Гулда и Левонтина были неверны (некоторые были, некоторые — нет), а потому, что их аргумент угрожал нарративу. Если не всё является адаптацией, то эсхатологическое обещание геноцентрической точки зрения — что отбор на уровне генов в конечном итоге объяснит всю биологическую сложность — находится под угрозой. А если под угрозой эсхатологическое обещание, то под угрозой находится и нарратив. А если под угрозой находится нарратив, то под угрозой находится и идентичность.

Массимо Пильюччи, который отслеживал эти дебаты с терпением историка и строгостью философа, задокументировал, как дискуссия об адаптационизме функционировала не как обычное научное разногласие, а как спор о границах — соревнование за право определять эту область. Канонические тексты (книга Джорджа Уильямса «*Адаптация и естественный отбор*», книга Докинза «*Эгоистичный ген*») выступают в качестве маркеров идентичности: правильное цитирование этих текстов сигнализирует о принадлежности к данной области. Методология адаптационизма служит критерием инициации: демонстрация знаний о геномном отборе является условием принадлежности. А вызовы этой концепции вызывают ответную реакцию исключения, которая коррелирует с системным масштабом вызова, а не с эмпирической величиной разногласия.

С точки зрения теории прогнозирования, адаптационизм приобрел такую высокую точность в качестве дисциплинарного априорного предположения, что альтернативы рассматривались как низкоточный шум. Не потому, что альтернативам не хватало доказательств — их было достаточно, — а потому, что точность априорного предположения была откалибрована не только по его эмпирической продуктивности, но и по его идентичностной функции. Чисто доказательное априорное предположение может быть пересмотрено при наличии достаточных доказательств. Идентификационно-конститутивное априорное предположение сопротивляется пересмотру даже при наличии неопровержимых доказательств, поскольку пересмотр предполагает не просто изменение

модели, а изменение «я». А «я», как скажет любой психолог, меняется нелегко.

Генецентрический взгляд никуда не исчезнет. И не должен исчезнуть. Он отражает реальные особенности биологического мира. Но он начинает уступать место более богатой, сложной, менее мифологически удовлетворительной картине — картине, в которой гены важны, но не являются определяющими, в которой эволюция реальна, но не сводится к одному уровню отбора, и в которой история жизни меньше похожа на эпическую поэму, движимую одним героем, и больше на разветвленный, написанный несколькими авторами роман со слишком большим количеством сюжетных линий и без четкого финала. Это менее удовлетворительное повествование, и мозг сопротивляется ему именно по этой причине. Мозг, склонный к прогнозированию, предпочитает чистые истории. Реальность, как обычно, отказывается сотрудничать.

ГЛАВА 10. РИТУАЛЫ НАУКИ

Представьте себе ситуацию. Молодая учёная — назовём её Доктор Почти — стоит на одном конце длинного стола. Она потратила от четырёх до семи лет своей жизни на создание единственного документа: своей докторской диссертации. Она прочитала тысячи статей, провела сотни экспериментов и анализов, писала и переписывала главы, пока предложения не начали мелькать перед её глазами. Она знает материал лучше, чем кто-либо другой на планете. И теперь она должна это доказать — не указывая на документ, который уже прочитала комиссия, а пройдя публичный устный экзамен, на котором ей предстоит защитить свою работу от возражений со стороны группы старших учёных, имеющих право присвоить или отказать ей в заслуженном звании.

Экзамен длится от одного до трех часов. Вопросы варьируются от глубоких и педантичных до откровенно странных. В конце кандидата просят покинуть комнату. Комиссия совещается. Кандидата приглашают обратно и сообщают результат. Во многих европейских традициях к успешно сдавшему экзамен кандидату обращаются с новым титулом — « доктор » — и трансформация завершается. Вчера она была студенткой. Сегодня она — учёный. Тот же человек, те же знания, те же исследования. Но ритуал совершён, и мир изменился.

Теперь спросите себя: что? В чём же, собственно, смысл всего этого? Комиссия уже ознакомилась с диссертацией. Они могли оценить её в письменном виде. Они могли отправить свои комментарии по электронной почте, получить ответы кандидата и вынести вердикт, не

требуя от кого-либо надевать формальную одежду или сидеть в торжественном зале. Устная защита не добавляет никакой информации, которая не была бы уже доступна. Она, в той точной терминологии, которую я ввёл ранее, *формально переопределена* : ритуал сохраняется в определённой форме, которая выходит за рамки того, что требует эпистемическая функция.

И вот тут возникает неудобный вопрос: если бы вы сказали учёному, что защита докторской диссертации — это ритуал, структурно идентичный обряду посвящения, включающий в себя отрыв от мирского мира, испытание и изменение статуса, большинство учёных возмутились бы. Конечно, это не ритуал. Это оценка. Она обеспечивает качество. Она проверяет способность кандидата быстро принимать решения. Эти функциональные объяснения предлагаются с уверенностью людей, которые никогда не задавались вопросом, требует ли функция формы.

Нет. Эту функцию могли бы выполнять десятки более простых механизмов. Форма сохраняется, потому что она выполняет другую функцию — функцию, которую система прогнозной обработки данных определяет с высокой точностью. Защита докторской диссертации — это *событие перекалибровки точности* . Она публично и торжественно обновляет модель сообщества относительно статуса кандидата. Перед защитой кандидату присваивается определенная точность — определенная предполагаемая надежность как источника прогнозов в соответствующей области. После защиты эта точность резко повышается. Церемония гарантирует, что пересмотр будет *общим* : каждый член сообщества, который присутствует на защите или слышит о ней, одновременно обновляет свою модель,

получая согласованные оценки точности. Именно это согласование и является сутью. Письменная оценка, прочитанная тремя людьми, не дает такого же согласования, как публичная церемония, свидетелем которой является сообщество. Ритуал — это социальная технология, с помощью которой оценки точности координируются в большой группе.

Арнольд ван Геннеп, введший в 1909 году термин «обряды перехода», выделил трехфазную структуру, общую для ритуалов инициации в разных культурах: отделение (кандидат освобождается от своей прежней социальной роли), лиминальность (кандидат находится в неопределенном, промежуточном состоянии) и включение (кандидат занимает новую роль). Защита докторской диссертации соответствует этой структуре с почти подозрительной точностью. Кандидат отделяется от сообщества (его просят выступить в одиночку, опрашивают индивидуально). Период обсуждения является лиминальным (кандидат ждет, его статус приостановлен, он не студент и не доктор). Объявление результата — это включение (присваивается новый титул, новый статус становится публичным). Ван Геннеп сразу бы узнал эту форму. Ученые, проводящие защиту, этого не делают, потому что их учили видеть только эпистемологическое содержание, а не ритуальную структуру.

Я не пытаюсь шутить. Это важно. Когда сообщество не может воспринимать свои ритуалы как ритуалы, оно не может критически их оценивать. Оно не может задаться вопросом, хорошо или плохо ритуал выполняет свою функцию, исключает ли он людей, которых должен включать, укрепляет ли он иерархии, которые скорее

препятствуют, чем способствуют хорошей работе. Оно просто выполняет ритуал и называет его чем-то другим — оценкой, контролем качества, профессиональным развитием — и любое оспаривание формы ритуала воспринимается как вызов тем эпистемологическим ценностям, которым он, по-видимому, служит.

Защита докторской диссертации — лишь самый очевидный пример. Ритуалы науки повсеместны, и они следуют определенной схеме, которую с неприятной ясностью выявляет модель прогнозирования процессов. Позвольте мне привести еще несколько примеров, потому что эту схему необходимо увидеть повторяющейся.

Процесс рецензирования. Ученый отправляет рукопись в журнал. Рукопись оценивается двумя или тремя анонимными рецензентами, выбранными редактором. Рецензенты пишут отчеты. Редактор принимает решение : принять, доработать или отклонить. Этот процесс занимает от нескольких недель до нескольких месяцев, иногда лет. Рецензии часто противоречивы, порой некомпетентны и — вот что известно всем в науке, но редко произносится вслух — лишь слабо коррелируют с качеством работы. Исследования надежности рецензирования неизменно показывают, что разные рецензенты, оценивающие одну и ту же рукопись, часто расходятся во мнениях о ее достоинствах. По любым строгим стандартам, эта система представляет собой шумный фильтр.

И все же оно сохраняется именно в своем нынешнем виде, именно с нынешними ритуалами: анонимные рецензенты, редактор как привратник, цикл пересмотра и повторной отправки, письмо о принятии, которое

служит своего рода подтверждением качества. Почему? Потому что рецензирование — это не столько механизм контроля качества, сколько *механизм определения точности*. Статья, прошедшая рецензирование, получает от сообщества определенную степень точности: она проверена, имеет одобрение журнала, на нее можно ссылаться с уверенностью. Процесс определения этой точности имеет меньшее значение, чем тот факт, что она определяется публично и признанным авторитетом. Статья, размещенная на сервере препринтов, может содержать точно такую же информацию. Она не обладает той же точностью, потому что не прошла ритуал.

Основной доклад конференции. Ведущий учёный — как правило, обладающий высокими социальными качествами, часто лауреат или лицо, занимающее аналогичную должность, — выступает перед аудиторией и читает лекцию. Содержание лекции часто доступно в опубликованном виде. Лекция не добавляет ничего нового, чего нельзя было бы найти в... Доклад. И всё же аудитория присутствует, делает заметки, задаёт вопросы и воспринимает этот опыт как качественно отличающийся от чтения того же материала в научном журнале. Почему? Потому что основной доклад — это *событие, осуществляемое с высокой точностью*. Физическое присутствие авторитетной фигуры, формальность обстановки, ритуал вопросов и ответов — всё это способствует согласованию генеративных моделей аудитории, формируя общие высокоточные прогнозы относительно текущего состояния и будущего направления развития данной области. Тот же контент, представленный молодым исследователем на постерной

сессии, не вызвал бы такого же согласования. Ритуал усиливает сигнал.

Практика цитирования. Ученые цитируют предыдущие работы, и делают это по ритуализированным схемам, которые мало связаны с содержанием цитируемой работы. Некоторые работы цитируются потому, что они каноничны — потому что их цитирование сигнализирует о принадлежности к сообществу и соответствии его априорным взглядам. Первая цитата во введении к статье часто является ритуальным жестом: она отсылает к основополагающим текстам данной области так же, как молитва отсылает к Священному Писанию. Томаса Куна цитируют в статьях по философии науки так же, как Дарвина цитируют в статьях по эволюционной биологии — не потому, что цитирующий автор всегда внимательно читал цитируемую работу, а потому, что цитирование функционирует как *сигнал точного соответствия*: оно говорит читателю, что автор разделяет генеративную модель сообщества. Отсутствие цитирования канонических текстов является сигналом отклонения и рассматривается соответствующим образом.

Эти практики не являются провалом науки. Они представляют собой *социальную инфраструктуру совместного прогнозирования*. Без обрядов посвящения нет механизма определения того, кто заслужил точность сообщества. Без рецензирования нет механизма присвоения точности новым утверждениям. Без ключевых докладов и конференций нет механизма согласования генеративных моделей географически рассредоточенных исследователей. Без практики цитирования нет механизма для обозначения общих

априорных знаний. Ритуал — это социальный аналог байесовского априорного распределения: он ограничивает выводы и делает возможным управляемое прогнозирование. Проблема не в том, что эти ритуалы существуют. Проблема в том, что они невидимы для людей, которые их выполняют, а невидимые ритуалы нельзя реформировать.

ГЛАВА 11. СВЯЩЕННИКИ, ЕРЕТИКИ И ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ.

В 1954 году Линус Полинг получил Нобелевскую премию по химии за исследования природы химической связи. Это была вполне заслуженная награда: работа Полинга преобразила химию и заложила основы молекулярной биологии. В 1962 году он получил вторую Нобелевскую премию — на этот раз премию мира, за свою кампанию против испытаний ядерного оружия. Две Нобелевские премии. Две разные области. Одно преобразование: Линус Полинг перестал быть просто великим ученым. Он стал пророком.

Начиная с 1970-х годов, Полинг убедился, что огромные дозы витамина С могут предотвратить и вылечить рак, простуду и множество других заболеваний. Он публиковал книги, читал лекции и использовал свой огромный авторитет для продвижения утверждений, которые имели мало эмпирического подтверждения. Контролируемые исследования неизменно не подтверждали его заявления. Медицинское сообщество сопротивлялось, сначала мягко, а затем с возрастающим раздражением. Полинг не сдвинулся с места. И — вот что интересно — значительная часть общественности тоже. Спустя десятилетия после того, как доказательства решительно опровергли эффективность мегадозовой терапии витамином С, пропаганда Полинга продолжала формировать поведение в области общественного здравоохранения, потому что *Полинг сам это сказал*, и у Полинга было две Нобелевские премии.

В рамках системы прогнозирования и обработки информации есть точное название для того, что произошло: *передача авторитета посредством взвешивания точности*. Полинг, благодаря своим достижениям, получил чрезвычайно высокую социальную точность — чрезвычайно высокую предполагаемую надежность как источник прогнозов. Нобелевские церемонии (обе) публично пересмотрели модель сообщества: Полинг надежен. Прогнозы Полинга заслуживают доверия. Но вот ключевая архитектурная особенность: механизм взвешивания точности по умолчанию не различает надежность в конкретной области от надежности в общей области. Мозг, который усвоил принцип «Поллинг обладает высокой точностью», применяет эту оценку точности в разных областях. Полинг о химических связях? Высокая точность. Полинг о витамине С? Та же точность. Источник точности — его реальная экспертиза — различен в каждом случае, но механизм взвешивания точности мозга не выполняет это различие автоматически. Для преодоления значения по умолчанию требуется целенаправленная, обдуманная, специфичная для конкретной области оценка. А значение по умолчанию — доверять оракулу.

Это не причуда наивности публики. Это архитектурная особенность социального прогнозирования, и она действует внутри научного сообщества с той же надежностью, что и за его пределами. Рассмотрим Кэри Муллиса. Муллис получил Нобелевскую премию по химии в 1993 году за изобретение полимеразной цепной реакции (ПЦР) — одной из важнейших лабораторных методик в истории молекулярной биологии, методики, без которой были бы

невозможны современная генетика, криминалистика и тестирование на COVID-19. После Нобелевской премии Муллис стал ярким отрицателем СПИДа, утверждая, что ВИЧ не вызывает СПИД и что научное сообщество участвует в заговоре. Он также выражал веру в астрологию, утверждал, что у него была светящаяся встреча с разумным енотом, и ставил под сомнение доказательства изменения климата. Его коллеги-ученые были в ужасе. Общественность была в недоумении: как изобретатель ПЦР мог ошибаться в таком элементарном вопросе, как ВИЧ?

Ответ заключается в том, что он говорил не с позиции эксперта, а с позиции точности. Нобелевская премия присвоила ему настолько высокую социальную точность, что его заявления по вопросам, выходящим далеко за рамки его компетенции, воспринимались — по крайней мере, некоторой частью общественности и СМИ — как высокоточные прогнозы, а не как необоснованные предположения. Механизм идентичен механизму Полинга: взвешивание точности, не зависящее от области знаний.

Предложенная модель прогнозной обработки данных генерирует здесь конкретное, проверяемое предсказание: передача авторитета должна быть *обратно коррелирована* с точностью существующих доказательств в принимающей области. Когда принимающая область имеет собственные убедительные, хорошо обоснованные доказательства (микробная теория болезней, доказательства антропогенного изменения климата), входящий авторитет должен оказывать меньшее влияние, поскольку собственные оценки точности в этой области достаточно высоки,

чтобы противостоять передаче. Когда принимающая область неопределенна — когда доказательства слабые, спорные или появляются — входящий авторитет должен оказывать большее влияние, поскольку нет конкурирующих высокоточных априорных данных, которые могли бы противостоять передаче. Насколько мне известно, это предсказание не было формально проверено, но оно согласуется с общей закономерностью: авторитет лауреатов Нобелевской премии, как правило, наиболее вреден в областях, где доказательства действительно неопределенны или спорны, и наименее вреден в областях, где они хорошо обоснованы.

Конечно, это явление не ограничивается лауреатами Нобелевской премии. Оно действует во всей научной иерархии, на каждом уровне, где точность определяется социальными механизмами, а не только доказательствами. Роберт Мертон описал «эффект Матфея» в науке в 1968 году: выдающиеся ученые получают непропорционально большую долю признания за совместную работу, в то время как менее выдающиеся участники получают непропорционально мало. Мертон сформулировал это как социологическое явление. В рамках теории предиктивной обработки данных это явление рассматривается как вычислительное: вклад высокоточных ученых имеет больший вес в генеративной модели сообщества, что приводит к систематической предвзятости в распределении заслуг, которая усиливает первоначальное присвоение точности. Богатые становятся богаче. Точные становятся еще точнее.

Это создает иерархию, структурно идентичную священству, и я использую это слово намеренно.

Священство — это социальная структура, в которой определенным лицам присваивается высокая точность — высокая предполагаемая надежность как источника истины — в силу церемониального посвящения (рукоположения), и в которой эта точность передается между различными областями (авторитет священника распространяется от теологии до морали, от управления общиной до советов по личной жизни). Научная иерархия работает по той же логике: определенным лицам присваивается высокая точность в силу церемониального посвящения (степени, награды, именные профессорские должности), и эта точность имеет тенденцию передаваться между областями, если ей не оказывается активное сопротивление. Главное отличие — и это реальное и важное отличие — заключается в том, что в науке существуют институционализированные механизмы для оспаривания авторитета: любое утверждение, в принципе, может быть проверено и опровергнуто любым, у кого есть доказательства. Однако «в принципе» и «на практике» — это разные вещи, и архитектура взвешивания по точности гарантирует, что возражения со стороны источников с низкой точностью (молодые исследователи, сторонние специалисты, практикующие нестандартные подходы) будут систематически иметь меньший вес по сравнению с возражениями со стороны источников с высокой точностью (признанные эксперты, лауреаты Нобелевской премии, редакторы престижных журналов).

Это не заговор. В большинстве случаев это даже не преднамеренная предвзятость. Это автоматическая работа механизма взвешивания точности в социальном

прогнозировании, и она работает в науке так же надежно, как и в любом другом человеческом институте. Разница в том, что ученые считают себя неуязвимыми, и это убеждение само по себе является высокоточным априорным предположением, которое не подлежит пересмотру.

А что насчет еретиков? В каждом духовенстве они есть. Еретики науки — это исследователи, которые оспаривают основополагающие нарративы, предлагают радикальные альтернативы или переступают границы допустимого исследования. Обращение с ними поучительно. Когда вызов носит локальный характер — конкретное открытие, которое изменяет существующую модель, не угрожая её общей структуре, — оно воспринимается относительно легко. Нормальная наука, по терминологии Куна. Но когда вызов носит системный характер — когда он угрожает основополагающей структуре модели, её определяющему нарративу, её точной архитектуре — реакция непропорциональна. С еретиком не просто не соглашаются; её исключают, лишают финансирования, запрещают публиковаться, а в самых крайних случаях — подвергают тому, что по сути является профессиональным отлучением от церкви.

Дискуссия о «спандрелах» в эволюционной биологии, которую мы рассмотрели в предыдущей главе, — один из примеров. Другой пример — отношение к альтернативным космологическим теориям, описанное в письме «Кризис космологии». Третий пример, который мы рассмотрим в следующей главе, — это судьба исследователей, занимающихся темами, которые сообщество объявило табуированными — темами, где

сам акт исследования рассматривается как нарушение, независимо от строгости работы.

В каждом случае закономерность одна и та же: интенсивность реакции коррелирует с масштабом ошибки прогнозирования, а не с её эмпирической величиной. Локальный вызов порождает локальный ответ — критику, контрэксперимент, уважительное несогласие. Системный вызов порождает системный ответ — исключение, сокращение финансирования, профессиональную стигматизацию. Именно это и предсказывает взвешивание по точности: ошибки прогнозирования взвешиваются в соответствии с их предполагаемым масштабом, и ошибки, угрожающие всей генеративной модели, включая её компоненты, формирующие идентичность, запускают защитные реакции, откалиброванные в соответствии с уровнем угрозы, а не с уровнем доказательств.

Я хочу завершить эту главу, вернувшись в Стокгольм, потому что церемония вручения Нобелевской премии — это чистейшее выражение всего, что я описал. Церемония устанавливает точность. Она транслирует эту точность мировому сообществу. Она преобразует статус посредством ритуального посвящения. И она производит передачу власти, которая будет сопровождать лауреата всю оставшуюся жизнь, во всех областях, в которые он решит войти, независимо от того, распространяется ли на них его экспертиза. Церемония великолепна. Она также, во всех структурных смыслах этого слова, является рукоположением священника. Главное отличие, как я отметил в предисловии, заключается в том, что никто из участников не считает это ритуалом. Эта вера является частью ритуала.

ГЛАВА 12. ЗАПРЕТНАЯ ГРАНИЦА

В 1989 году два химика из Университета Юты — Мартин Флейшманн и Стэнли Понс — объявили о достижении термоядерного синтеза при комнатной температуре. Если бы это было правдой, это стало бы одним из важнейших научных открытий в истории: дешевая, чистая и безграничная энергия. Объявление было сделано на пресс-конференции, а не в рецензируемом журнале, что стало первым нарушением ритуального протокола. Эксперименты были поспешно повторены лабораториями по всему миру, и большинство из этих повторений потерпели неудачу. В течение нескольких месяцев научное сообщество пришло к вердикту: холодный синтез мертв. Флейшманн и Понс не просто ошиблись; они были опозорены. Термин «холодный синтез» стал синонимом патологической науки — своего рода самообманчивого перегиба, от которого должны остерегаться серьезные ученые.

А потом случилось нечто странное. Или, скорее, странное продолжало происходить. В течение следующих трех десятилетий небольшое, но настойчивое сообщество исследователей продолжало сообщать об аномальных тепловых эффектах в системах палладий-дейтерий. Они публиковали свои работы в журналах более низкого уровня, потому что основные журналы не хотели затрагивать эту тему. Они проводили собственные конференции, потому что основные конференции их не проводили. Они приняли новое название — Ядерные реакции низкой энергии, или LENR — отчасти потому, что первоначальное название стало профессионально

неприемлемым. Качество их работы варьировалось, но некоторые из них были строгими, тщательно контролируемые и их было трудно отвергнуть. Тем не менее, их отвергали — не потому, что доказательства были оценены и признаны несостоятельными, а потому, что сама тема стала табу.

Вот как выглядит научное табу. Это не формальный запрет. Ни один журнал не публикует список запрещенных тем. Ни одно финансирующее агентство не издает указа. Табу действует посредством взвешивания точности: генеративная модель сообщества присваивает чрезвычайно высокоточный прогноз, согласно которому определенные темы не должны исследоваться, и этот прогноз подавляет сигналы ошибок, которые в противном случае мотивировали бы исследование. Исследователь, занимающийся табуированной темой, рискует не просто ошибиться. Он рискует быть воспринятым как человек, который стал бы заниматься такой темой — восприятие, которое влечет за собой огромные социальные издержки в сообществе, где точность ценится высоко.

Концепция предиктивной обработки информации предлагает точное описание того, как функционируют табу: они представляют собой «*предельные значения*». «Предельное значение» — это предсказание с настолько высокой предполагаемой надежностью, что ни один входящий сигнал не может его преодолеть. Предсказание не звучит как «холодный синтез не работает» — это эмпирическое утверждение, в принципе, подлежащее пересмотру. Предсказание звучит как «холодный синтез — это не то, что исследуют серьезные ученые» — это социальное предсказание, предсказание о

стандартах и ожиданиях научного сообщества, и оно поддерживается ритуальными практиками (экспертная оценка, решения о финансировании, приемные комиссии), которые устанавливают точность в научном сообществе. «Предельное значение» делает тему невидимой: не опровергнутой, но не подлежащей проверке.

Табу не иррациональны, по крайней мере, по своему происхождению. Пространство гипотез в науке, в принципе, бесконечно. Любое мыслимое утверждение о природном мире может быть исследовано. Но ресурсы — финансирование, время, внимание исследователей, страницы в научных журналах, время работы телескопов — конечны. Необходим какой-то механизм для ограничения пространства гипотез, и табу — один из таких механизмов. Объявляя определенные темы запретными, научное сообщество концентрирует свои ресурсы на темах, которые считаются наиболее продуктивными. В некотором смысле это эффективно. Проблема в том, что этот механизм работает на основе социальной точности, а не доказательной точности. Темы являются табу не потому, что доказательства неопровержимы, а потому, что социальные издержки на их исследование непомерно высоки. А социальная стоимость и доказательная ценность — это не одно и то же.

Система прогнозирования на основе обработки информации генерирует конкретное предсказание о том, где табу будут наиболее сильными: на границах основополагающей генеративной модели дисциплины. Исследование, угрожающее периферии модели — оспаривающее конкретный вывод или изменяющее

вторичное предположение, — допускается, поскольку генерируемые им ошибки прогнозирования локальны и управляемы. Исследование, угрожающее ядру модели — ее основополагающим предположениям, ее космогоническому повествованию, ее тождественно-конститутивной функции, — является табу, поскольку генерируемые им ошибки прогнозирования носят системный характер. Холодный синтез угрожал основополагающей модели ядерной физики: если синтез может происходить при комнатной температуре в палладиевой решетке, то теоретическая основа, регулирующая ядерные взаимодействия, нуждается в фундаментальном пересмотре. Угроза заключалась не в конкретном выводе, а в самой модели. Ответом стало не эмпирическое опровержение, а социальная изоляция.

Рассмотрим другой пример: исследования сознания. На протяжении большей части XX века сознание было табуированной темой в нейробиологии и психологии. Не потому, что сознания не существует — даже бихевиористы имели личный опыт — а потому, что его изучение требовало признания реальности субъективного опыта, а субъективный опыт не вписывался в бихевиористскую генеративную модель. Бихевиористская парадигма предсказывала, что все психологически значимые явления можно описать с помощью стимула и реакции, без ссылки на внутренние состояния. Сознание представляло собой настолько большую и угрожающую ошибку предсказания, что вся область науки предпочла подавить его, а не пересматривать модель. Табу длилось десятилетия. Когда оно наконец было снято — в 1990-х годах благодаря работам таких исследователей, как Фрэнсис Крик,

Кристоф Кох и Дэвид Чалмерс — это произошло не благодаря новым доказательствам (сознание было доступно в качестве доказательства на протяжении всего времени), а из-за снижения точности бихевиористской парадигмы, что уменьшило ее способность подавлять эту ошибку.

Более современный пример: гипотеза о происхождении COVID-19 из-за утечки из лаборатории. В начале 2020 года гипотеза о том, что вирус SARS-CoV-2 мог возникнуть в лаборатории в Ухане, а не в результате естественного зоонозного заражения, рассматривалась как теория заговора. Ученые, публично поддерживавшие эту гипотезу, рисковали подвергнуться профессиональной стигматизации. Крупные социальные сети подавляли обсуждение этой темы. Группа видных вирусологов опубликовала в феврале 2020 года письмо в журнале *The Lancet*, в котором назвала гипотезу об утечке из лаборатории «теориями заговора» и выразила солидарность с китайскими учеными. К 2021 году табу начало спадать: расследование Всемирной организации здравоохранения подверглось широкой критике как неадекватное, и все большее число ученых публично признали, что гипотеза об утечке из лаборатории заслуживает изучения. К 2023 году Министерство энергетики США и ФБР с разной степенью уверенности пришли к выводу, что утечка из лаборатории является наиболее вероятным источником. В период с 2020 по 2023 год доказательства существенно не изменились. Изменилась лишь точность социальных прогнозов — табу ослабло, и наконец-то получили возможность быть принятыми во внимание доказательства, которые были доступны с самого начала.

Этот случай показателен, поскольку демонстрирует, как быстро может сформироваться табу, насколько эффективно оно может подавлять законные исследования и как его крах может происходить независимо от новых доказательств. Гипотеза об утечке из лаборатории не была опровергнута в 2020 году; она была забанена. Она не была доказана в 2023 году; она перестала быть табу. Доказательства всегда были на месте, в пространстве гипотез, ожидая, пока уровень точности не опустится достаточно низко, чтобы их можно было изучить. Весь эпизод — от формирования табу до его краха — занял менее трех лет, но в течение этих лет исследования подавлялись, исследователи подвергались стигматизации, а общественности отказывали в возможности оценить правдоподобную гипотезу.

Практический урок прост, хотя его реализация может быть затруднена. Табу нельзя устранить — они являются необходимой особенностью любого учреждения, которое должно управлять ограниченным пространством гипотез с ограниченными ресурсами. Но их можно *исследовать*. Сообщество, которое осознает свои табу как табу, а не как самоочевидные истины, по которым стоит задавать вопросы, лучше подготовлено к оценке того, выполняет ли табу свою функцию (продуктивно ограничивая пространство гипотез) или превосходит ее (подавляя законные исследования для защиты основополагающей концепции). Это различие имеет значение. Холодный синтез может быть ошибочным. Гипотеза об утечке из лаборатории может быть ошибочной. Исследования сознания могли оказаться тупиком. Но в каждом случае решение о подавлении

исследований принималось не на основе доказательств, а на основе социальной точности — совершенно иного и гораздо менее надежного критерия.

Концепция предиктивной обработки информации не говорит нам, какие табу следует отменить. Она говорит нам, *почему* они существуют, *как* они действуют и *где* они с наибольшей вероятностью могут быть контрпродуктивными: на границах фундаментальных моделей, где функция формирования идентичности, выполняемая нарративом, делает сообщество наиболее уязвимым и наименее способным оценивать доказательства по существу. Это не решение. Но это, по крайней мере, диагноз. А в сообществе, которое в настоящее время не признает свои собственные табу как табу, даже диагноз — это прогресс.

ГЛАВА 13. ТЕКТОНИКА ПЛИТ И ДРЕЙФ ИДЕЙ.

В январе 1912 года немецкий метеоролог Альфред Вегенер выступил перед Геологической ассоциацией Франкфурта и выдвинул идею, которая была принята лишь полвека назад. Континенты, утверждал он, не были неподвижны. Когда-то они образовывали единый материк — он назвал его Пангеей — и с тех пор раздробились, подобно обломкам раковины, плавающим на вязком дне. У него были доказательства: несоответствие береговых линий Африки и Южной Америки, идентичные ископаемые виды, найденные на континентах, разделенных тысячами километров океана, и совпадающие геологические слои на противоположных берегах Атлантики. Доказательства были существенными, разнообразными и общедоступными. Но это не имело значения. Геологическое сообщество отвергло гипотезу Вегенера с враждебностью, которая намного превосходила то, что подтверждали имеющиеся доказательства, и продолжало отвергать её в течение десятилетий после его смерти на ледяном щите Гренландии в 1930 году. Дрейф континентов — один из самых поучительных эпизодов в истории науки, и он поучителен именно потому, что все три столпа нашего аргумента — метафора, миф и ритуал — видны в нём с необычайной ясностью.

Начнём с метафоры. Центральный образ Вегенера — континенты, *дрейфующие* по поверхности Земли — был заимствован из области объектов, плавающих на жидкости. Он был ярким, интуитивно понятным и в

некоторых отношениях вводящим в заблуждение. Слово «дрейф» подразумевает пассивное, бесцельное движение, как лист на пруду. Оно несёт в себе коннотации медлительности, случайности и отсутствия движущей силы. Именно это возражение выдвигали геофизики: какая сила может перемещать целые континенты? Вегенер предложил несколько механизмов — приливные силы, центробежные эффекты вращения Земли, — но ни один из них не был даже отдалённо адекватен этой задаче. Метафора дрейфа сделала гипотезу легко визуализируемой и легко опровергаемой, поскольку исходная область (плавающие объекты) предоставляла интуитивно понятную модель движения, которая не включала в себя правдоподобный двигатель.

С точки зрения предиктивной обработки информации, это случай несоответствия иерархических уровней. Исходная область — объекты, дрейфующие по поверхности, — представляет собой сенсомоторную схему, основанную на повседневном опыте наблюдения за предметами, плавающими в воде. Целевое явление — крупномасштабная реорганизация литосферы Земли — действует на принципиально ином уровне: оно включает конвективную динамику мантии, образование и разрушение океанической коры на срединно-океанических хребтах и в зонах субдукции, а также силы, действующие в геологических масштабах времени. Сенсомоторная метафора «дрейф» отражала наблюдаемый результат — изменение положения континентов — но скрывала механизм, который действует на уровне абстракции, намного превосходящем все, что находится в исходной области. Когда механизм наконец был понят в 1960-х годах,

область исследований получила новое название: «дрейф континентов» стал «тектоникой плит», термином, который заменил метафору плавающих объектов механической — жесткими плитами, движущимися по деформируемой подложке. Новая метафора гораздо точнее соответствовала иерархическому уровню изучаемого явления, и прогресс в этой области значительно ускорился.

Но метафора была лишь частью истории. Предложение Вегенера также столкнулось с сопротивлением, которое носило мифологический характер в структурном смысле, разработанном в этой книге. Чтобы понять почему, рассмотрим, во что верило геологическое сообщество до Вегенера. Доминирующей концептуальной основой был контракционизм — теория о том, что Земля постепенно сжимается по мере охлаждения из своего первоначального расплавленного состояния, и что горные хребты, океанические бассейны и континентальные формы образуются в результате этого сжатия, подобно морщинам на высыхающем яблоке. Контракционизм обладал всеми четырьмя чертами мифологической структуры. Он имел космогоническую основу: Земля начиналась как расплавленная сфера и остыла до своей нынешней формы. Он имел агентивную причинность: Земля «сжимается», горы «поднимаются», бассейны «формируются» — язык персонифицировал геологические процессы как целенаправленные действия. Он имел эсхатологическую ориентацию: процесс охлаждения в конечном итоге приведет к образованию полностью жесткой, геологически мертвой планеты. И он имел функцию, определяющую

идентичность: он определял, что значит быть геологом, какие вопросы стоит задавать и какие методы подходят для ответа на них.

Теория континентального дрейфа Вегенера не просто предложила альтернативную гипотезу. Она предложила альтернативную мифологию — другую историю происхождения, другой состав действующих лиц, другое будущее. Если в теории контракции планета медленно умирала, превращаясь в твердую массу, то в теории Вегенера планета находилась в вечном движении, постоянно меняя свою форму. Если в теории контракции геолог выступал в роли летописца остывающего мира, то теория континентального дрейфа представляла геолога как интерпретатора динамичного мира. Сопrotивление, с которым столкнулся Вегенер, было не просто эмпирическим разногласием по поводу доказательств; это была защитная реакция сообщества, чья основополагающая концепция — чей миф — находилась под угрозой.

Ритуальный аспект был столь же очевиден. Вегенер был метеорологом, а не геологом, и геологическое сообщество рассматривало этот факт как дисквалифицирующий. Он не был посвящен в дисциплину надлежащим образом; он не прошел обучение, которое позволило бы откалибровать его точность в рамках генеративной модели сообщества. Американский геолог Роллин Чемберлен в 1928 году отверг гипотезу Вегенера, заметив, что это работа постороннего, не понимающего геологической логики. Британский геолог Гарольд Джеффрис, который подсчитал, что силы, предложенные Вегенером, на порядки слабее, стал хранителем ортодоксии, и его

расчеты функционировали как канонический текст — цитируемый не просто как доказательство, но как пограничный знак, отделяющий легитимную геологию от спекуляций. Оспаривание расчетов Джеффриса рассматривалось не как обычное научное разногласие, а как нарушение дисциплинарного этикета.

Социологическая динамика хорошо задокументирована. Странники Вегенера были маргинализированы. Исследователям, изучавшим дрейф континентов, было трудно публиковаться в ведущих геологических журналах. Конференции по этой теме организовывались в форме дебатов — ритуалов контролируемой конфронтации, — в которых защитники ортодоксальности могли публично демонстрировать свой авторитет. Эта схема в точности соответствует предсказаниям модели прогнозирования: высокоточная дисциплинарная априорная информация (контракционизм) подавляла поступающие ошибки прогнозирования (доказательства движения континентов), а ритуальные практики сообщества — подтверждение квалификации, контроль публикаций, каноническое цитирование — служили для поддержания точности априорной информации перед лицом оспаривания.

В конечном итоге, тупик разрешилось не одним драматическим открытием, а накоплением ошибок прогнозирования, слишком многочисленных и слишком точных, чтобы их можно было скрыть. В 1950-х и 1960-х годах новые данные поступили из неожиданного источника: океанического дна. Палеомагнитные исследования показали, что магнитная ориентация горных пород на морском дне образует симметричные

полосы по обе стороны срединно-океанических хребтов — закономерность, необъяснимая в рамках теории сжатия, но сразу понятная, если на хребтах образуется новая кора, распространяющаяся наружу. Гарри Хесс предложил теорию спрединга морского дна в 1962 году. Тузо Уилсон разработал концепцию тектонических плит. Фред Вайн и Драммонд Мэтьюз предоставили магнитные доказательства. Менее чем за десятилетие в этой области произошла революция. Теория сжатия была отброшена, тектоника плит стала новой парадигмой, а Вегенер посмертно был реабилитирован как пророк.

Скорость революции, когда она наконец произошла, сама по себе весьма показательна. В течение пятидесяти лет накапливались данные о движении континентов, не приводящие к изменению парадигмы. Затем, примерно за семь лет, вся область исследований реорганизовалась вокруг новой концепции. Это в точности соответствует тому, что предсказывает взвешенная по точности ошибка прогнозирования: пока отдельные ошибки остаются ниже порога, установленного точностью априорного распределения, они поглощаются или объясняются. Но ошибки накапливаются, и когда критическая масса ошибок высокой точности совпадает с наличием согласованной альтернативной модели, априорное распределение быстро рушится. Переход не постепенный; это фазовый переход.

есть заключительная часть , заслуживающая внимания. После того как теория тектоники плит получила признание, геологическое сообщество разработало новый мифологический нарратив, в котором Вегенер играл роль непонятого пророка, оправданного историей. Этот нарратив также имеет

мифологическую структуру: это история происхождения (рождения правильной идеи), причинно-следственной связи (одинокий гений против устоявшихся норм), эсхатологического исполнения (истина торжествует над предрассудками) и коллективной идентичности (геологи как члены дисциплины, достаточно мудрой, чтобы в конечном итоге исправить собственные ошибки). Миф о Вегенере-пророке заменил миф о контракционизме и выполняет те же познавательные и социальные функции: он дает сообществу историю о себе, историю, которая организует прошлое, объясняет настоящее и обещает будущее, в котором истина всегда в конечном итоге восторжествует.

Оправдано ли это обещание — это, конечно, другой вопрос. История тектоники плит показывает, что истина может восторжествовать, но также и то, что на это может уйти полвека и потребуются смерть целого поколения ученых, которые были слишком глубоко вовлечены в старую мифологию, чтобы принять новую. Физик Макс Планк, как сообщается, сказал, что наука продвигается вперед по одной похоронной церемонии за раз. Предиктивная обработка информации дает когнитивное объяснение мрачному наблюдению Планка: высокоточные априорные знания, однажды установленные, пересматриваются не только рациональными аргументами, но и путем постепенной замены тех, кто их придерживается.

Дрейф континентов — это не аномалия. Это показательный пример того, как метафора, миф и ритуал взаимодействуют в жизни научной дисциплины. Метафора формировала мыслимое. Мифология определяла угрозу. Ритуал контролировал, кто может

говорить и что можно говорить. Понимание этой динамики не умаляет достижений тектоники плит; оно углубляет наше понимание того, насколько сложен и насколько глубоко человечен поиск научной истины .

ГЛАВА 14. МОЗГ ИЗУЧАЕТ САМОГО СЕБЯ.

Среди всех наук нейронаука занимает уникально парадоксальное положение. Это дисциплина, в которой орган познания пытается понять самого себя — в которой мозг, используя те самые механизмы метафоры, повествования и предсказания, описанные в этой книге, пытается создать объективное объяснение этим же механизмам. Эта рефлексивность делает нейронауку особенно восприимчивой к мифопоэтическим структурам, которые мы отслеживали, и особенно устойчивой к их распознаванию. Космолог может, в принципе, отступить от нарратива Большого взрыва и рассматривать его как повествование. Нейробиолог, изучающий нарративные возможности мозга, использует именно эти возможности для исследования, и отступление от собственной когнитивной архитектуры — это не то же самое, что отступление от теории, это как попытка увидеть собственные глаза без зеркала.

Метафоры нейронауки — хорошее начало. Доминирующая метафора двадцатого века — по-прежнему влиятельная, хотя и всё чаще оспариваемая — это вычислительная метафора: мозг — это компьютер. Эта метафора оказалась невероятно продуктивной. Она обеспечила концептуальную основу для когнитивной революции 1950-х и 1960-х годов, позволив исследователям выйти за рамки бихевиористского отказа говорить о внутренних психических состояниях, предложив для этого достойную основу: разум — это программное обеспечение, работающее на аппаратном обеспечении мозга. Она породила исследовательские программы в области искусственного интеллекта,

вычислительной нейронауки и когнитивной психологии, которые привели к подлинным открытиям. И она ввела словарь — обработка, информация, кодирование, хранение, извлечение, вывод — который пронизывает не только нейронауку, но и популярную культуру.

Однако вычислительная метафора также является примером устойчивости, зависящей от точности. По мере накопления доказательств того, что мозг не работает как цифровой компьютер — что он не использует дискретные символы, не хранит воспоминания в адресуемых местах, не разделяет обработку и хранение и не выполняет последовательные алгоритмы — метафора оказалась удивительно устойчивой к пересмотру. Нейробиолог Роберт Эпштейн убедительно доказывал, что вычислительная метафора не просто неточна, но и в корне вводит в заблуждение, побуждая исследователей искать вычислительные процессы, которые мозг не реализует. Тем не менее, метафора сохраняется, потому что она занимает высокоточное положение в генеративной модели этой области. Вокруг нее организована целая инфраструктура журналов, кафедр, источников финансирования и карьерных путей. Отказ от нее потребовал бы не только новой метафоры, но и новой институциональной архитектуры — а институты, как мы видели, медленно меняются.

Сама концепция предиктивной обработки информации предлагает альтернативную метафору — мозг как машина предсказаний, или, как выразился Анил Сет, мозг как «управляемый генератор галлюцинаций». Эта метафора работает на более высоком иерархическом уровне, чем компьютерная метафора: вместо сопоставления мозга с конкретным

типом инженерного устройства, она сопоставляет его с общим вычислительным принципом (предсказанием), который может быть реализован многими способами. С точки зрения нашего иерархического уровня соответствия предсказания, метафора предиктивной обработки информации должна быть более продуктивной именно потому, что она соответствует целевому явлению на более подходящем уровне абстракции. Ранние данные подтверждают это: концепция предиктивной обработки информации породила продуктивные исследования в области восприятия, внимания, управления двигательными функциями, психопатологии и социального познания, которые классическая вычислительная метафора с трудом могла бы охватить.

Но вот в чем заключается рефлексивный подвох: метафора предиктивной обработки сама по себе является метафорой, подверженной тем же динамическим процессам взвешивания точности, устойчивости и потенциальных сбоев, которые она описывает. Если аргументация этой книги верна, то структура предиктивной обработки в конечном итоге столкнется со своими собственными аномалиями — явлениями, которые она не может учесть без модификации, — и сообщество, организованное вокруг нее, будет противостоять этим аномалиям предсказуемым образом. Это не критика структуры; это следствие когнитивной архитектуры, которую описывает сама структура. У каждой генеративной модели есть свои пределы, и модель мозга как машины предсказаний не является исключением.

Мифологические структуры нейронауки столь же показательны. В этой области существуют свои космогонические нарративы — истории происхождения, которые функционируют как основополагающие мифы для дисциплины. Одна из самых мощных — это «нейронная доктрина»: идея, выдвинутая Сантьяго Рамоном-и-Кахалем в конце XIX века, о том, что нервная система состоит из отдельных клеток (нейронов), которые взаимодействуют через промежутки (синапсы). Это эмпирическое открытие, и оно верно, но оно также стало историей сотворения мира — моментом, когда нейронаука отделилась от более старой, расплывчатой традиции «нервной теории» и стала современной наукой. Сам Кахаль играет роль героя-основателя: одинокого гения, работавшего с ограниченными ресурсами в периферийной стране, который увидел то, что упустило все научное сообщество. Повествование удовлетворяет условиям причинно-следственной связи (индивидуальный гений Кахаля является движущей силой открытия), космогонической рамке (рождение современной нейронауки) и идентично-конститутивной функции (оно определяет, кто такие нейробиологи: преемники Кахаля, исследователи нейрона).

Наиболее заметной эсхатологической концепцией в этой области является поиск «нейронных коррелятов сознания» — поиск конкретных мозговых процессов, порождающих сознательный опыт. Этот поиск мобилизовал огромные ресурсы, породил тысячи научных работ и послужил стимулом для некоторых из самых амбициозных исследовательских программ в современной науке, включая интегрированную теорию информации Джулио Тонони и теорию глобального

нейронного рабочего пространства Станисласа Дехане. Но обратите внимание на эсхатологическую структуру: в ней подразумевается обещание, что проблема сознания в конечном итоге будет «решена» — что нейронаука выявит механизм, порождающий субъективный опыт, и тем самым закроет «объяснительный разрыв» между мозгом и разумом. Это обещание функционирует как эсхатологический горизонт, организуя усилия в этой области к конечному состоянию полного понимания.

Вопрос о том, может ли это обещание быть выполнено, является одним из самых спорных в современной философии сознания. «Трудная проблема сознания» Дэвида Чалмерса — вопрос о том, почему физические процессы вообще порождают субъективный опыт, — возможно, не тот вопрос, на который нейронаука в ее нынешнем виде способна ответить. Но эсхатологическая структура сохраняется независимо от этого, поскольку она выполняет социальную функцию организации коллективных усилий и оправдания распределения ресурсов. Область, которая признала бы, что, возможно, никогда не решит свою центральную проблему, столкнулась бы с кризисом идентичности и финансирования. Эсхатологическое обещание — миф о конечном завершении — функционально необходимо, даже если оно эпистемически неопределенно.

Ритуальный аспект нейронауки, пожалуй, лучше всего иллюстрируется проектом «Человеческий мозг», запущенным в 2013 году Европейской комиссией с финансированием более миллиарда евро. Заявленная цель проекта — моделирование всего человеческого мозга на компьютере — по оценке многих работающих нейробиологов, была нереалистичной с учетом

существующих знаний и технологий. Тем не менее, он был профинансирован, запущен и отмечен с огромной институциональной помпой. В нашей концепции проект «Человеческий мозг» функционировал как ритуал эсхатологического утверждения: публичное проявление веры дисциплины в свою собственную основополагающую метафору (мозг как компьютер) и свое эсхатологическое обещание (полное понимание посредством моделирования). Когда проект подвергся широкой критике и был реорганизован в 2015 году, реакция последовала предсказуемому нами сценарию: критика рассматривалась не просто как несогласие с научной стратегией, а как вызов самопониманию дисциплины, и защитники проекта ответили с яростью, несоразмерной эмпирическим ставкам.

Нейробиология памяти предоставляет еще один поучительный пример. На протяжении десятилетий доминирующей концепцией было утверждение, что воспоминания хранятся в определенных местах мозга — в «энграмме», термине, введенном Ричардом Семоном в 1904 году. Поиск энграммы стал одним из величайших поисков в нейробиологии, движимым метафорой памяти как хранилища (заимствованной из таких областей, как библиотеки, картотеки, а позже и жесткие диски компьютеров). Карл Лашли десятилетиями искал энграмму в мозге крыс, систематически повреждая различные области и проверяя, теряются ли при этом воспоминания. Он так и не нашел ее, и в 1950 году опубликовал знаменитую статью, в которой с сухим отчаянием заключил, что обучение просто невозможно, учитывая то, что он обнаружил об организации мозга. Ирония была поразительной: метафора памяти как

хранилища предсказывала, что воспоминания должны быть локализуемыми, и когда это оказалось не так, вывод заключался не в том, что метафора неверна, а в том, что само явление загадочно.

Современная нейронаука движется в сторону более распределенного, реконструктивного подхода к памяти — подхода, в котором воспоминания не хранятся и не извлекаются, а активно реконструируются каждый раз при их воспроизведении, формируясь под влиянием текущего контекста, эмоционального состояния и предыдущих воспоминаний. Этот подход гораздо лучше согласуется с концепцией предиктивной обработки информации, в которой память — это не картотека, а компонент генеративной модели, используемый для генерации прогнозов о том, что, вероятно, произойдет дальше, на основе того, что произошло раньше. Переход от хранения к реконструкции, с нашей точки зрения, представляет собой изменение метафоры, вызванное накопленными ошибками прогнозирования: слишком много результатов исследований (пластичность памяти, ложные воспоминания, роль реконсолидации) были несовместимы с метафорой хранения, и новая метафора — память как реконструкция — в конечном итоге достигла достаточной точности, чтобы заменить ее.

Уникальная поучительная роль нейронауки для нашего аргумента заключается в следующем: это наука, изучающая ту самую когнитивную архитектуру, которую мы использовали для объяснения мифологических аспектов всех наук. Если сама нейронаука демонстрирует метафорическую зависимость, мифологическую структуру и ритуальную практику — а это, очевидно, так и есть, — то наш аргумент обретает своего рода

завершенность. Мозг, порождающий мифы, сам понимается через мифы. Орган предсказания сам является объектом предсказаний, формируемых теми же предубеждениями и структурами, которые он порождает. Это не парадокс; это следствие. И признание этого — первый шаг к более рефлексивной, более честной и, в конечном итоге, более продуктивной нейронауке.

Вопрос о рефлексивности естественным образом приводит нас к новейшей и, возможно, наиболее значимой области мифологической науки: искусственному интеллекту, где люди пытаются создавать разум с нуля и, делая это, раскрывают об архитектуре собственного познания больше, чем они, возможно, предполагали.

ГЛАВА 15. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НОВЫЕ МИФОЛОГИИ.

Весной 1950 года математик Алан Тьюринг опубликовал статью, которая определила мифологическую структуру области, которой еще не существовало. Статья называлась «Вычислительные машины и интеллект» и начиналась с вопроса, который определял шесть десятилетий исследований и общественного мнения: «Могут ли машины мыслить?» Тьюринг, как обычно, обошел метафизические сложности этого вопроса, предложив практический тест — игру в имитацию, известную теперь как тест Тьюринга, — в которой машина считалась бы разумной, если бы человек-допросчик не мог достоверно отличить ее от человека в разговоре. Тест был элегантным, провокационным и глубоко метафорическим. Представляя интеллект как нечто, что можно имитировать, Тьюринг перенес театральную исходную область — исполнение роли перед аудиторией — в концептуальные основы искусственного интеллекта. Вопрос заключался не в том, действительно ли машина думает, а в том, может ли она имитировать мышление достаточно убедительно, чтобы обмануть наблюдателя.

В последующие десятилетия тест Тьюринга функционировал как основополагающий ритуал в области искусственного интеллекта — обряд посвящения, который должен пройти каждый начинающий специалист в этой области, по крайней мере, символически. Программы оцениваются по тому, насколько точно они приближаются к человеческому общению; чат-боты получают признание или

отвергаются в зависимости от их способности имитировать человеческий голос; а прогресс в этой области измеряется в общественном сознании близостью к порогу Тьюринга. Тест также функционировал как эсхатологический маркер: день, когда машина проходит тест Тьюринга, рассматривается как горизонт, к которому движется все предприятие, момент, когда будет исполнено основополагающее обещание этой области.

Искусственный интеллект представляет собой особенно богатую область для нашего анализа, поскольку это область, развивающаяся в реальном времени, и поэтому его мифологические структуры более заметны, чем у устоявшихся дисциплин, мифы которых формировались на протяжении столетий. Метафоры, нарративы и ритуалы ИИ еще достаточно свежи, чтобы их можно было изучить, прежде чем они станут невидимыми.

Первоначальная метафора искусственного интеллекта — это «мыслящая машина» — идея о том, что познание — это вычисление, и что создание достаточно мощного компьютера, работающего с правильной программой, позволит получить подлинный интеллект. Эта метафора имела необычайную историю. Она положила начало этой области на конференции в Дартмуте в 1956 году, где Джон Маккарти, Марвин Мински, Натаниэль Рочестер и Клод Шэннон предположили, что «каждый аспект обучения или любая другая особенность интеллекта в принципе может быть описана настолько точно, что можно создать машину для его моделирования». Это утверждение поражало своей уверенностью и было полностью метафорическим: оно предполагало, что интеллект — это то, что можно «точно

описать» и « моделировать» — предположения, заимствованные из области формальных систем и математических доказательств, перенесенные в целевую область биологического познания.

Метафора «мыслящей машины» породила одну из самых продуктивных исследовательских программ двадцатого века. Она также привела к ряду самых впечатляющих неудач. Ранние исследователи ИИ с поразительной последовательностью предсказывали, что машинный интеллект человеческого уровня появится примерно через двадцать лет. Герберт Саймон в 1965 году предсказал, что машины будут способны выполнять любую работу, которую может делать человек, в течение двадцати лет. Мински в 1967 году предсказал, что проблема создания искусственного интеллекта будет в значительной степени решена в течение одного поколения. Эти предсказания не сбылись, и причина этого не кроется в том, что объясняет концепция предиктивной обработки: метафора «мыслящей машины» перенесла структуру с неправильного иерархического уровня. Она сопоставила формальную, логическую, последовательную структуру математического доказательства с явлением — биологическим интеллектом, — которое функционирует посредством параллельных, воплощенных, вероятностных и глубоко контекстуальных процессов. Метафора представила интеллект как нечто, чего можно достичь, написав лучшие программы, и систематически недооценивала роль воплощения, развития, социального взаимодействия и сложных, аналоговых, нелогичных аспектов познания.

В области искусственного интеллекта наблюдались несколько циклов энтузиазма и разочарования — так называемые «зимы ИИ», — которые точно соответствуют динамике ошибки прогнозирования, взвешенной по точности. Каждый цикл начинается с нового подхода (символический ИИ, экспертные системы, нейронные сети, глубокое обучение), который приносит первоначальные успехи и высокую точность. Подход распространяется на все более амбициозные задачи, ошибки прогнозирования накапливаются, и в конечном итоге разрыв между перспективами и результатами становится слишком большим, чтобы поддерживать предыдущий подход. Финансирование иссякает, исследователи покидают область, и наступает период разочарования — до тех пор, пока не появляется новый подход, и цикл не начинается заново.

Нынешний цикл, движимый глубоким обучением и большими языковыми моделями, принес поистине выдающиеся результаты. Такие системы, как GPT, Claude и их преемники, способны генерировать беглый текст, переводить языки, писать код и сдавать профессиональные экзамены. Эти достижения с беспрецедентной интенсивностью возродили эсхатологическое воображение в этой области, создав новую мифологическую структуру, которая формируется прямо на наших глазах.

Эсхатологический нарратив современного ИИ сосредоточен на концепции «искусственного общего интеллекта» (ИИИ) — системы, которая соответствует или превосходит когнитивные способности человека во всех областях. ИИ функционирует как эсхатон этой области: конечное состояние, к которому направлены все

усилия, момент, когда будет исполнено основополагающее обещание этой области. Нарратив обладает всеми четырьмя мифологическими чертами в полной мере. Космогонная структура: история начинается с первоначального вопроса Тьюринга и прослеживает развитие области от «большого взрыва» Дартмутской конференции до последовательных поколений все более мощных систем. Агентная причинность: системы ИИ обычно описываются в агентных терминах — они «учатся», «понимают», «рассуждают», «принимают решения» и «создают» — а исследователи, которые их создают, представлены как героические агенты в нарративе об ускоренном росте возможностей. Эсхатологическая ориентация: ИИ представляет собой конечную точку, завершение проекта, а за ней лежит либо утопия (решение всех человеческих проблем с помощью сверхинтеллектуальных машин), либо апокалипсис (уничтожение человечества несогласованным сверхинтеллектом). Функция формирования идентичности: нарратив об ИИ определяет самопонимание сообщества, определяет, какие направления исследований получают финансирование и престиж, и отличает инсайдеров от аутсайдеров.

Эсхатологическое измерение здесь особенно ярко выражено. Концепция «сингулярности» — термин, заимствованный из физики, где он обозначает точку, в которой математические описания перестают работать, — была применена к гипотетическому моменту, когда искусственный интеллект превзойдет человеческий интеллект и вызовет необратимую трансформацию цивилизации. Рэй Курцвейл популяризировал эту

концепцию, предсказав дату (2045 год) с точностью, сравнимой с любым миллениаристским пророчеством. Сингулярность функционирует как эсхатологический горизонт в точном смысле нашего определения: конечное состояние, которое организует текущие действия, распределяет смысл и порождает как надежду, так и тревогу.

Ритуальный аспект ИИ также весьма богат. В этой области развились собственные обряды посвящения (соревнования по бенчмаркингу, публикации на престижных конференциях, таких как NeurIPS и ICML), собственная иерархия авторитета (удивительно небольшое число исследователей в нескольких учреждениях обладают непропорционально большим влиянием), собственные канонические тексты (статья Тьюринга 1950 года, предложение Дартмутского университета, ключевые работы по обратному распространению ошибки и архитектурам трансформеров) и собственные табу. Наиболее интересное табу касается вопроса о машинном сознании. В основном исследовательском сообществе, занимающемся ИИ, вопрос о том, обладают ли системы ИИ субъективным опытом, в значительной степени рассматривается как неразрешимый, неактуальный или опасный — опасный потому, что он угрожает либо подорвать легитимность области (если ответ отрицательный, то весь язык, описывающий субъектность, является метафорическим, и общественность введена в заблуждение), либо породить этические обязательства, которые ограничат исследования и внедрение (если ответ положительный, то эти системы могут обладать моральным статусом).

« Проблема согласования» — вопрос о том, как обеспечить соответствие действий систем искусственного интеллекта человеческим ценностям, — стала доминирующей проблемой в этой области, и она также имеет мифологическую структуру. Она рассматривается как поиск (агентная причинность), направленный на разрешение (эсхатологическая ориентация), и определяет сообщество исследователей, которые видят себя работающими над предотвращением катастрофы (функция, формирующая идентичность). Нарратив согласования породил свои собственные ритуалы: исследования в области безопасности стали обязательным требованием для получения сертификата, семинары по согласованию функционируют как инициационные пространства, а язык «экзистенциального риска» служит инструментом точной стабилизации, который обозначает выступающих как серьезных членов сообщества.

Концепция предиктивной обработки информации показывает, что мифологические структуры ИИ ошибочны — они могут быть таковыми, а могут и быть — а не ошибочны, — а скорее, что они являются предсказуемыми продуктами той же когнитивной архитектуры, которая порождает мифологические структуры во всех других областях человеческого познания. Когда какая-либо область затрагивает вопросы максимальной временной глубины (будущее самого интеллекта), максимального социального масштаба (трансформация цивилизации) и максимальной парадигматической значимости (природа разума), предиктивный механизм мозга будет генерировать мифологические структуры с полной

интенсивностью. Это не является провалом рациональности сообщества ИИ; это следствие когнитивной архитектуры, общей для всех человеческих сообществ.

Практическим следствием этого является то, что сообществу ИИ пойдет на пользу тот же самый вид рефлексивного осознания, который мы рекомендовали для других областей. Прозрачность метафор: признание того, что «обучение», «понимание» и «рассуждение», применительно к современным системам ИИ, являются метафорическими переносами из человеческого познания, а не буквальными описаниями тех же процессов. Нарративная скромность: признание того, что сингулярность и ИИ функционируют как эсхатологические нарративы, а не как эмпирические предсказания, и соответствующая корректировка уверенности. Институциональная рефлексивность: изучение того, служат ли ритуальные структуры данной области — ее практика подтверждения квалификации, иерархия публикаций, канонические тексты — поиску истины или поддержанию общности идентичности.

Всё это не требует отказа от исследований в области искусственного интеллекта, так же как признание мифологической структуры космологии Большого взрыва не требует отказа от космологических исследований. Требуется лишь честность в отношении когнитивных и социальных структур, формирующих самопонимание науки — честность, которая, если аргументация этой книги верна, улучшит науку, а не ухудшит её.

Мы проследили три столпа нашего аргумента — метафору, миф и ритуал — через шесть областей:

космологию Большого взрыва, эволюцию, основанную на генах, тектонику плит, нейробиологию, искусственный интеллект и общую архитектуру научного познания. В оставшихся главах мы перейдем к философским и практическим последствиям. Самый насущный вопрос, который висел над всем аргументом, звучит так: если наука построена на мифологических основах, делает ли это ее просто еще одним мифом?

ГЛАВА 16. НАУКА — ВСЕГО ЛИШЬ ОЧЕРЕДНОЙ МИФ?

Аргументация этой книги подводит к вопросу, который многие читатели задавали себе еще с первой главы: если наука пронизана метафорами, структурирована мифами и поддерживается ритуалами, то чем она отличается от религии, идеологии или любой другой системы верований? Является ли наука всего лишь еще одним мифом — возможно, более изощренным, но принципиально ничем не отличающимся от историй происхождения древних культур или космологий мировых религий? Это возражение релятивизма, и это важнейший вызов, с которым должна столкнуться наша аргументация.

Прежде чем защищать свой ответ, позвольте мне изложить его прямо: нет, наука — это не просто очередной миф. Признание того, что наука имеет мифологические аспекты, не делает её эпистемологически эквивалентной системам, лишённым её отличительных механизмов самокоррекции. Но ответ требует большей осторожности, чем простое отрицание, потому что причины, по которым наука не является просто очередным мифом, более конкретны и интересны, чем допускает стандартная защита.

Стандартная защита научной рациональности звучит примерно так: наука отличается от мифа своей приверженностью эмпирической проверке, фальсификации и самокоррекции. Мифы — это истории, которые сообщество принимает на основе авторитета и традиции; научные теории — это гипотезы, которые проверяются на основе доказательств и отвергаются,

когда терпят неудачу. Эта защита верна, насколько это возможно, но она недостаточна, поскольку предполагает, что проверка, фальсификация и самокоррекция действуют на нейтральной основе — что проверяемое является чистой гипотезой, не запятой метафорическими рамками, повествовательной структурой или ритуальной практикой. Если аргумент этой книги верен, то это предположение ложно. Гипотезы, которые проверяют ученые, формулируются посредством метафор, которые ограничивают то, что можно мыслить. Применяемые ими стандарты доказательности встроены в нарративы, которые определяют, что считается значимым. Институты, которые обеспечивают соблюдение этих стандартов, поддерживаются ритуалами, которые определяют, кто имеет право говорить. Самокоррекция действует, но она действует на основе, которая сама формируется теми самыми особенностями, которые она должна исправлять.

Это не делает самокоррекцию иллюзорной. Это делает её сложнее, медленнее и более неполной, чем предполагает идеализированная картина. И признание этой сложности — не уступка релятивизму; это необходимое условие для более качественной науки. Рассмотрим аналогию. Хирург, который считает, что его руки абсолютно неподвижны, не будет принимать меры предосторожности против тремора. Хирург, который знает, что его руки слегка дрожат, и понимает условия, при которых тремор усиливается, может компенсировать это — корректируя свою технику, используя стабилизирующие инструменты, планируя сложные процедуры на время, когда его руки наиболее

неподвижны. Знание об ограничениях улучшает результаты именно потому, что оно честно признает эти ограничения. Та же логика применима и к науке: научное сообщество, которое понимает свою зависимость от метафор, повествования и ритуала, может управлять этими зависимостями более эффективно, чем то, которое отрицает их существование.

Однако возражение против релятивизма имеет более сложную форму, которую мы также должны рассмотреть. Социолог науки Дэвид Блур и его коллеги из «Программы Стронга» утверждали, что все утверждения о знании — включая научные — должны объясняться одними и теми же социальными причинами, независимо от того, истинны они или ложны. Согласно этой точке зрения, успех научной теории объясняется не её истинностью, а социальными интересами, институциональной властью и риторическими практиками сообщества, которое её продвигает. Если наш аргумент показывает, что наука зависит от метафоры, повествования и ритуала — всех социальных и когнитивных конструкторов, — разве это не подтверждает вывод Программы Стронга о том, что научная истина социально сконструирована?

Нет, это не так, и концепция предиктивной обработки объясняет почему. Ключевое понятие — *ошибка прогнозирования*. Ошибки прогнозирования не являются социальными конструкциями. Когда модель физика предсказывает, что частица будет обнаружена на определенном энергетическом уровне, а детектор ничего не регистрирует, это отсутствие — не повествование, не метафора и не ритуал. Это несоответствие модели миру, и оно регистрируется тем же когнитивным механизмом

— той же обработкой ошибок прогнозирования, — который обнаруживает несоответствия на каждом уровне иерархии мозга. Ошибки прогнозирования — это точки, в которых мир противодействует нашим моделям, и они обеспечивают ограничение реальности, которого обычно не хватает мифологическим и идеологическим системам. Не потому, что эти системы никогда не сталкиваются с реальностью — они сталкиваются, — а потому, что им не хватает институционального механизма для систематического учета ошибок прогнозирования, их накопления и использования для пересмотра моделей.

Это ключевое различие, и его стоит тщательно подчеркнуть. Наука отличается от мифа не отсутствием метафор, повествования или ритуала. Она отличается наличием институционализированных механизмов для обнаружения, регистрации и реагирования на ошибки прогнозирования. Эти механизмы — контролируемый эксперимент, количественное измерение, рецензирование, воспроизведение, статистический анализ — несовершенны, как мы видели на протяжении всей этой книги. Они сами встроены в ритуальные структуры и формируются ожиданиями, связанными с повествованием. Но они существуют и работают в том специфическом смысле, что создают модели с возрастающей точностью прогнозирования с течением времени. История науки, несмотря на все ее ложные старты, тупики и сопротивление, направленное на защиту парадигмы, — это история возрастающей предсказательной силы — от птолемеевских эпициклов до ньютоновской механики и общей теории относительности, от витализма до молекулярной биологии и геномики — и эта возрастающая сила

свидетельствует о том, что самокорректирующиеся механизмы, какими бы несовершенными они ни были, делают то, чего не делают чисто мифологические системы.

Философская позиция, вытекающая из нашего рассуждения, — это то, что я назвал *когнитивным конструктивизмом* : точка зрения, которая одновременно является реалистической и конструктивистской. Она реалистична, потому что настаивает на том, что ошибки прогнозирования реальны — что мир имеет структуру, независимую от наших моделей, и что наши модели могут не соответствовать ей. Она конструктивистская, потому что признает, что форма научного знания формируется когнитивной архитектурой, которая его производит — иерархическими, предсказательными, генерирующими метафоры, конструирующими нарративы, практикующими ритуалы умами, которые занимаются наукой. Мир реален, но наше знание о нем неизбежно опосредовано когнитивными инструментами, которые мы используем для его постижения.

Эта позиция избегает двух крайностей, которые доминировали в философии науки на протяжении столетия. Наивный реализм — точка зрения, согласно которой научные теории представляют собой прямое описание независимой от сознания реальности — не может объяснить повсеместную роль метафоры , мифологическую структуру основополагающих нарративов или социологическую динамику, формирующую принятие теории. Радикальный конструктивизм — точка зрения, согласно которой научная «истина» — это не что иное, как консенсус

влиятельного сообщества — не может объяснить возрастающую точность прогнозирования научных моделей, технологические приложения, зависящие от этой точности, или сам феномен ошибки прогнозирования, который подразумевает мир, сопротивляющийся нашим моделям. Когнитивный конструктивизм находит золотую середину: мир реален, ошибки прогнозирования реальны, и самокоррекция реальна, но когнитивный инструмент, посредством которого осуществляется доступ ко всему этому, является метафорическим, нарративным и ритуальным.

Существует вторая версия возражения против релятивизма, которая апеллирует не к социологии, а к истории науки. Возражение звучит так: если метафоры и мифы прошлой науки в конечном итоге были признаны и отброшены — если мы теперь рассматриваем теорию флогистона, эфир и гуморальную модель болезни как метафорические наложения на реальность — как мы можем быть уверены, что наши нынешние метафоры и мифы ближе к истине? Возможно, «генетическая сеть» покажется будущим биологам такой же причудливой, как «жизненная сила» кажется нам. Возможно, Большой взрыв будет заменен концепцией, столь же отличной от него, как общая теория относительности от ньютоновской механики.

Это возражение серьезное, и честный ответ таков: мы не можем быть уверены. История науки не дает никаких гарантий, что наши лучшие на сегодняшний день теории являются окончательным словом. Она показывает траекторию — закономерность возрастающей точности предсказаний, расширения объяснительной области и более точного количественного соответствия

наблюдениям. Каждая последующая теория сохраняет успехи своих предшественников в предсказаниях, распространяя их на новые области. Ньютоновская механика восстанавливается как предельный случай общей теории относительности; классическая генетика восстанавливается как частный случай молекулярной биологии. Философ науки Джон Уорралл назвал эту закономерность «структурным реализмом»: то, что сохраняется на протяжении научных революций, — это не метафорическое содержание теорий (эфир, флогистон, жизненная сила), а их математическая структура — реляционные закономерности, которые переживают смерть метафор, в которых они были впервые выражены.

Наш аргумент совместим со структурным реализмом и добавляет к нему когнитивное измерение. Структуры, которые сохраняются после изменения теории, по нашей терминологии, являются продуктами самых глубоких и надежных междоменных генеративных переносов моделей — метафорических отображений, действующих на самых высоких иерархических уровнях, где перенесенная структура достаточно абстрактна, чтобы быть независимой от какой-либо конкретной исходной области. Уравнения Френеля сохраняются при переходе от теории эфира к электромагнетизму, потому что они отражают реляционную структуру на уровне абстракции, который выходит за рамки метафоры эфира. Структурный реализм определяет, что сохраняется; наша концепция предлагает объяснение того, почему именно эти структуры сохраняются, а другие — нет.

Практический результат всего этого — не отчаяние, а дисциплина. Если мы знаем, что наши метафоры в

конечном итоге будут вытеснены, мы должны относиться к ним с должной эпистемологической скромностью — используя их как продуктивные инструменты, оставаясь при этом внимательными к ошибкам прогнозирования, которые указывают на их ограничения. Если мы знаем, что наши основополагающие нарративы имеют мифологическую структуру, мы должны открыто исследовать эту структуру, задаваясь вопросом, какие особенности служат эпистемологическим функциям, а какие — лишь социальным. Если мы знаем, что наши институциональные ритуалы могут подавлять продуктивное исследование, мы должны создавать механизмы институциональной рефлексивности, которые подвергают ритуал тщательному анализу.

Ответ на вопрос «Является ли наука всего лишь очередным мифом?» таков: нет, но это предприятие, использующее и порождающее мифы, и его сила зависит от способности распознавать и управлять этим фактом, а не отрицать его. Величайшая сила науки заключается не в отсутствии мифологической структуры, а в наличии механизмов, которые, при правильном функционировании, могут использовать ошибки прогнозирования для пересмотра тех самых мифов, на которых она основана. Именно эта способность к самокоррекции отличает науку от всех других человеческих способов познания. Именно это делает аргументацию этой книги актом науки, а не нападкой на неё.

ГЛАВА 17. ФЕЙЕРАБЕНД БЫЛ НАПОЛОВИНУ ПРАВ.

Пол Фейерабенд — философ науки, о котором другие философы науки предпочли бы забыть. В своей самой известной книге «*Против метода*», опубликованной в 1975 году, он утверждал, что не существует универсального научного метода — нет набора правил, которым следовала бы вся успешная наука и которые отличали бы её от других форм исследования. Наука, утверждал Фейерабенд, прогрессировала не благодаря приверженности единому методу, а благодаря нарушению каждого методологического правила, предложенного философами. Галилео добился успеха не следуя доказательствам, а игнорируя неудобные доказательства, используя риторические приёмы и апеллируя к эстетическим предпочтениям. Теория естественного отбора Дарвина была принята не потому, что соответствовала какому-то нейтральному стандарту доказательства, а потому, что она соответствовала социальным и идеологическим интересам викторианской Англии. Вывод, кристаллизованный в лозунге «всё дозволено», заключался в том, что методологический анархизм — это не рекомендация, а диагноз: история науки показывает, что единственное правило, которое никогда не нарушается, — это то, что нет правил, которые никогда не нарушаются.

Фейерабенда широко воспринимали как релятивиста — как человека, утверждавшего, что наука ничем не лучше любого другого способа познания, что знахари столь же уважаемы с эпистемологической точки зрения, как и физики элементарных частиц, и что авторитет

науки — это не что иное, как политическая власть в белом халате. Такое толкование не было совсем уж несправедливым; Фейерабенд иногда делал заявления, которые провоцировали его, отчасти из искренней убежденности, а отчасти из полемического темперамента, который любил провокации. Но недавние исследования нарисовали более тонкую картину. Фейерабенд не утверждал, что все утверждения о знании одинаково обоснованы. Он утверждал, что *методы*, с помощью которых производится знание, более разнообразны, более контекстно-зависимы и более тесно связаны с социальными и когнитивными факторами, чем допускает идеализированная картина научного метода. Другими словами, он выдвигал версию аргумента, который мы приводили в этой книге, — но без когнитивной основы, объясняющей, почему это должно быть так.

Между позицией Фейерабенда и нашей позицией существует глубокое сходство. Подобно Фейерабенду, мы утверждаем, что представление науки о себе как о чисто рациональном предприятии, управляемом универсальным методом, неверно. Подобно ему, мы утверждаем, что метафора, риторика и социальная практика играют конститутивную роль в научном познании — не как загрязнения идеально чистого процесса, а как существенные особенности того, как наука работает на самом деле. Подобно ему, мы серьезно относимся к истории науки как к свидетельству о природе науки, а не как к совокупности поучительных неудач на пути к настоящему. И подобно ему, мы настаиваем на том, что признание этих особенностей не

умалывает науку, а позволяет ей практиковаться более честно и осознанно.

Но различия не менее важны, и они касаются именно того момента, по которому Фейерабенд был наиболее уязвим для критики: отсутствия критерия для различения лучших и худших эпистемологических практик. Если допустимо всё, то критиковать нечего — а если критиковать нечего, то сам акт критики научного метода (чем Фейерабенд и занимался всю свою карьеру) теряет свою рациональную основу. Фейерабенд осознавал эту проблему и боролся с ней на протяжении всей своей поздней работы, особенно в книге «*Завоевание изобилия*», опубликованной посмертно в 1999 году. Его лучшим ответом было то, что разнообразие методов отражает богатство самой реальности — что реальность слишком сложна и многогранна, чтобы её можно было охватить каким-либо одним подходом. Это привлекательная идея, но в конечном итоге это онтологическое утверждение, которое нельзя проверить и которое само по себе не помогает нам решить, какие методы лучше подходят для каких вопросов.

Концепция предиктивной обработки предоставляет то, чего не мог предоставить Фейерабенд: натуралистический критерий оценки эпистемических практик, не предполагающий фиксированного метода. Критерий таков: практики, генерирующие ошибки прогнозирования и использующие эти ошибки для обновления моделей, эпистемически превосходят практики, которые подавляют ошибки прогнозирования или игнорируют их. Это не методологическое правило в традиционном смысле — оно не указывает, какие

эксперименты проводить, какие метафоры использовать или какие теории предпочитать. Это метакритерий: способ оценки эпистемического качества любой практики, независимо от ее конкретного содержания, путем вопроса о том, способствует ли она или препятствует обнаружению и использованию ошибок прогнозирования.

Этот критерий действительно работает. Он объясняет, почему контролируемые эксперименты имеют эпистемическую ценность: они предназначены для генерации ошибок прогнозирования путем изоляции переменных и проверки конкретных прогнозов на основе конкретных наблюдений. Он объясняет, почему псевдонаука имеют эпистемическую неполноценность: не потому, что они нарушают конкретное методологическое правило, а потому, что они систематически защищают свои утверждения от ошибок прогнозирования посредством неопровержимых формулировок, постфактумной рационализации и подавления опровергающих доказательств. Он объясняет, почему некоторые институциональные практики — двойное слепое рецензирование, требования к воспроизведению, предварительная регистрация гипотез — имеют эпистемическую ценность: они уменьшают возможности для точного взвешивания с целью подавления законных ошибок прогнозирования. И он объясняет, почему другие институциональные практики — авторитетное ограничение доступа, каноническое цитирование как контроль границ, табу на определенные исследовательские вопросы — могут быть эпистемически вредными: они подавляют ошибки

прогнозирования, которые в противном случае могли бы способствовать продуктивному пересмотру модели.

Этот критерий также объясняет то, что заметил Фейерабенд, но не смог объяснить: тот факт, что методологические нарушения иногда приводят к хорошим научным результатам. Когда Галилео игнорировал неудобные доказательства, когда Эйнштейн полагался на мысленные эксперименты, а не на лабораторные данные, когда Барбара Макклинток проводила «немодные» исследования транспозабельных генетических элементов — они нарушали общепринятые методологические правила своего времени. Но они не подавляли ошибки прогнозирования; они обращали внимание на ошибки прогнозирования, которые игнорировались мейнстримом. Методологические «грехи» Галилео служили модели, которая в конечном итоге должна была генерировать лучшие прогнозы, чем та, которую она заменила. Немодные исследования Макклинток были обусловлены аномалиями — ошибками прогнозирования, — которые мейнстрим классифицировал как шум. Критерий обработки прогнозов отличает эти случаи от подлинных эпистемологических ошибок не по используемому методу, а по связи с ошибкой прогнозирования.

Фейерабенд объяснял методологический плюрализм богатством реальности. Мы же объясняем его архитектурой познания. Эти объяснения не являются несовместимыми — возможно, реальность богата, а познание структурировано, и оба факта способствуют методологическому разнообразию. Но когнитивное объяснение имеет практическое преимущество: оно позволяет делать конкретные прогнозы относительно

того, когда методологический плюрализм будет ценным, а когда нет. Он будет ценным, когда доминирующий подход подавляет ошибки прогнозирования — когда высокоточные априорные знания мешают сообществу обращать внимание на аномалии, которые могли бы способствовать продуктивной переработке модели. Он будет менее ценным, когда доминирующий подход эффективно генерирует и учитывает ошибки прогнозирования — когда механизм самокоррекции работает как положено.

Есть еще один момент, в котором наш аргумент развивает точку зрения Фейерабенда. Он утверждал, что авторитет науки в современных обществах чрезмерен и функционирует как форма идеологической власти. Наш анализ ритуалов и взвешивания точности показал конкретный механизм, посредством которого это происходит: научные институты присваивают высокую социальную точность авторитетным докладчикам, и эта точность передается между областями, создавая эффекты авторитета, которые не подтверждаются данными в принимающей области. Нобелевский лауреат, пишущий о политике, эпидемиолог, рассуждающий об экономике, физик, пишущий о сознании — все они получают выгоду от передачи точности, которую с формальной точностью описывает модель предиктивной обработки. Фейерабэнд увидел это явление; мы предлагаем когнитивный механизм.

Но мы также расходимся с Фейерабэндом в одном важном аспекте. Он иногда писал так, будто решение институциональных патологий науки заключается в уменьшении ее авторитета — в лишении науки ее привилегированного положения и рассмотрении ее как

одного из многих голосов в демократическом обществе. Мы с этим не согласны. Решение состоит не в уменьшении авторитета науки, а в его повышении точности — в обеспечении того, чтобы точность, присваиваемая научным утверждениям, соответствовала фактическим доказательствам, а не социальному статусу заявителя. Это требует не меньше науки, а больше рефлексивной науки: науки, которая осознает свою собственную динамику взвешивания точности, свои собственные метафорические зависимости, свои собственные мифологические структуры и свои собственные ритуальные практики, и которая использует это осознание для более тщательной калибровки своих претензий на авторитет.

Фейерабенд был прав отчасти. Он был прав в том, что у науки нет универсального метода, что её практики более разнообразны и социально взаимосвязаны, чем допускает стандартная картина, и что её институциональная власть может подавлять продуктивные исследования. Он ошибался — или, по крайней мере, ошибался неполно — в том, что не смог предложить критерий для различения лучших и худших эпистемологических практик, и в своих периодических заигрываниях с релятивизмом, который не поддерживался его собственными аргументами. Концепция предиктивной обработки информации завершает начатое Фейерабендом: она дает когнитивное объяснение необходимости методологического плюрализма, натуралистический критерий для оценки эпистемологических практик и конкретное описание механизмов, посредством которых институциональная

власть может как служить, так и подрывать стремление к истине.

В результате получается не догматический рационализм, который критиковал Фейерабенд, и не анархизм, который он предлагал, а нечто среднее и выходящее за рамки обоих: взгляд на науку как на глубоко человеческое начинание, формируемое архитектурой умов тех, кто ею занимается, ограниченное реальностью, которую она исследует, и способное — когда оно честно признает свою собственную природу — к необычайным эпистемологическим достижениям.

ГЛАВА 18. ПОЗНАНИЕ ТОГО, КТО МЫ ЕСТЬ

Мы посвятили семнадцать глав описанию скрытой архитектуры научного мышления — метафор, которые служат основой для понимания, мифологических нарративов, которые организуют исследование, и ритуалов, которые управляют социальной жизнью научных исследований. Остается задать практический вопрос: что нам делать с этим знанием? Если предсказательному разуму нужны его мифы, и если наука не может избавиться от зависимости от метафор, нарративов и ритуалов, то задача состоит не в устранении — что невозможно — а в управлении. В этой главе предлагаются три конкретные стратегии управления мифопоэтическими измерениями науки: прозрачность метафор, нарративная скромность и институциональная рефлексивность. Каждая из них основана на концепции предсказательной обработки информации и призвана улучшить научную практику, не делая вид, что когнитивная архитектура, порождающая науку, может быть коренным образом изменена.

Первая стратегия — *прозрачность метафор*. Предложение простое по принципу, но требовательное на практике: всякий раз, когда сообщается о научной концепции — в учебнике, лекции, научной статье, заявке на грант, научно-популярной книге — необходимо указывать используемую метафору, обозначать область её происхождения и указывать известные ограничения. Это не призыв к сноскам или педантичным оговоркам. Это призыв к изменению культуры научной коммуникации, которая рассматривает метафорическое

оформление как содержательный интеллектуальный вопрос, а не как стилистическую запоздалую мысль.

Рассмотрим, как на практике выглядела бы прозрачность метафоры. В учебнике по молекулярной биологии, описывающем ДНК как «чертеж» организма, также отмечалось бы, что эта метафора заимствует предположение об однонаправленном потоке информации из области (архитектурное проектирование), в которой чертеж определяет здание, а не наоборот, и что это предположение противоречит многочисленным доказательствам двунаправленной причинно-следственной связи в экспрессии генов, включая эпигенетическую модификацию, регуляторные РНК и взаимодействие генов с окружающей средой. Учебник не отказался бы от метафоры чертежа — она может быть педагогически незаменима на вводном уровне — но он бы обозначил эту метафору как метафору, выявил бы ошибки прогнозирования, которые она, как известно, порождает, и подготовил бы студента к более сложной картине, которая откроется на более высоких уровнях обучения.

Лекция по космологии, посвященная теории Большого взрыва, должна отметить, что сам термин является метафорой — придуманной пренебрежительно Фредом Хойлом, — которая сопоставляет взрыв (сенсомоторную схему) с геометрическим расширением пространства-времени (абстрактным процессом высокого уровня), и что это иерархическое несоответствие систематически порождает ошибочное представление о том, что Вселенная расширяется во что-то или что существует центр, из которого все движется наружу. Лектор не стал бы заменять этот термин — он

слишком глубоко укоренился и слишком узнаваем в культуре — но предотвратил бы предсказуемые ошибки метафоры, заранее назвав их.

Концепция предиктивной обработки информации предоставляет конкретное обоснование того, почему прозрачность метафор должна быть эффективной. В терминах предиктивной обработки информации, метафоре, идентифицированной как метафора, присваивается более низкая точность, чем той, которая воспринимается как буквальное описание. Когда студент узнает, что «генетический код» — это метафора из теории информации, метафорическая модель воспринимается с соответствующей осторожностью, и ошибки прогнозирования, генерируемые явлениями, нарушающими метафору (эпигенетическое наследование, сложность регуляции), с большей вероятностью будут замечены и восприняты всерьез. Когда тот же студент усваивает «генетический код» как буквальное описание — как это делает большинство студентов в настоящее время — метафора приобретает неоправданно высокую точность, а аномальные явления подавляются как шум.

Прозрачность метафор — это не утопическое предложение. Она не требует от ученых прекращения использования метафор — это было бы когнитивно невозможно. Она требует лишь того, чтобы они осознавали используемые ими метафоры и доносили это осознание до своей аудитории. Некоторые области уже двинулись в этом направлении: исследования в области научного образования задокументировали заблуждения, порождаемые конкретными метафорами (Большой взрыв как взрыв, мозг как компьютер, ген как чертеж), и

разработали педагогические стратегии для их устранения. Необходимо, чтобы это осознание перешло из специализированной литературы по научному образованию в основную практику научной коммуникации.

Вторая стратегия — это *нарративная скромность*. Предложение состоит в том, чтобы ученые и научные учреждения признавали мифологическую структуру своих основополагающих нарративов и относились к ним с соответствующей эпистемологической скромностью, используя их в качестве организующих рамок, но при этом оставаясь внимательными к тому, как мифологическая структура может исказить суждения.

Скромность в повествовании не означает отказа от грандиозных нарративов. Большой взрыв, древо жизни, стандартная модель физики элементарных частиц — это выдающиеся интеллектуальные достижения, которые систематизируют огромные массивы данных в целостные структуры. Предложение состоит не в том, чтобы ученые перестали рассказывать эти истории, а в том, чтобы они рассказывали их, осознавая их нарративную структуру. Когда космолог представляет историю Вселенной как историю с началом (Большой взрыв), драматической серединой (образование галактик, звезд, планет и жизни) и подразумеваемым концом (тепловая смерть, большой коллапс или циклическое обновление), она должна понимать, что эта нарративная дуга формируется как когнитивной архитектурой рассказчика, так и имеющимися данными. Эсхатологическая ориентация — ощущение того, что история куда-то движется — является особенностью повествования, а не обязательно Вселенной.

Это имеет практическое значение, поскольку мифологическая структура влияет на распределение ресурсов. Эсхатологическое обещание «теории всего» в физике направило огромные ресурсы на теорию струн и связанные с ней программы, несмотря на десятилетия неудачных попыток получить проверяемые предсказания. Космогоническая трактовка исследований происхождения жизни привлекла финансирование и престиж, несоразмерные её доказательной базе. Идентифицирующая функция геноцентризма в эволюционной биологии сделала расширенный эволюционный синтез — который бросает вызов геноцентризму — непропорционально сложным для финансирования и публикации, не потому что доказательства слабы, а потому что этот вызов угрожает основополагающей концепции дисциплины. В каждом случае нарративная структура искажает распределение эпистемологических ресурсов таким образом, что одних доказательств недостаточно.

Скромность в отношении нарративов предполагает выявление этих динамик и их явное обсуждение. Финансирующим организациям можно было бы предложить оценить, подкрепляются ли финансируемые ими проекты доказательствами или же нарративной динамикой. Редакционным коллегиям можно было бы предложить изучить, действительно ли отклоняемые ими статьи слабы или просто не соответствуют доминирующему нарративу в данной области. Комитетам по присвоению ученой степени можно было бы предложить различать непродуктивные и немодные исследования. Ни одна из этих реформ не требует отказа от нарративов, организующих научные исследования;

они требуют лишь того, чтобы к этим нарративам относились с той же критической осознанностью, которую ученые применяют к своим данным.

Третья стратегия — *институциональная рефлексивность*. Ритуалы науки — подтверждение квалификации, экспертная оценка, иерархия конференций, каноническое цитирование и механизмы включения и исключения — выполняют подлинные когнитивные функции. Они стабилизируют межличностные прогнозы, калибруют авторитет и делают совместные исследования осуществимыми. Но они также сопряжены с издержками, и эти издержки систематически невидимы для участников, которые воспринимают ритуалы как естественные и необходимые, а не как сконструированные и случайные.

Институциональная рефлексивность означает выявление ритуальных структур науки и их оценку по критерию, предложенному в предыдущей главе: способствуют ли они или препятствуют обнаружению и использованию ошибок прогнозирования? Рецензирование, например, — это ритуал, выполняющий законную функцию точной калибровки: оно помогает сообществу определить, каким утверждениям можно доверять. Но оно также функционирует как механизм контроля, способный подавлять неортодоксальные идеи, и его специфическая форма — анонимная оценка небольшим числом рецензентов, отобранных редактором, — не является единственно возможной формой и не обязательно лучшей. Открытое рецензирование, рецензирование после публикации и зарегистрированные отчеты — это альтернативные формы, которые в определенных контекстах могут быть

более эффективны в обнаружении и использовании ошибок прогнозирования. Вопрос не в том, следует ли проводить рецензирование, а в том, какая форма рецензирования лучше всего выполняет эпистемическую функцию.

Аналогично, защита докторской диссертации — это ритуал посвящения, выполняющий законную функцию публичной калибровки оценок сообщества относительно компетентности нового члена. Но его конкретная форма — кандидат, стоящий в одиночестве перед комиссией из старших ученых, часто в официальной одежде, в помещении с церемониальной атмосферой — чрезмерно детерминирована по сравнению с эпистемологической функцией, которую она выполняет. Эта чрезмерная детерминация не случайна; она выполняет функцию стабилизации точности, описанную нами в главе 10. Но осознание этой функции позволяет сообществу задаться вопросом, служат ли конкретные особенности ритуала эпистемологическим целям или просто воспроизводят социальную иерархию.

Наиболее важное применение институциональной рефлексивности касается табуированных структур науки. Как мы видели в главе 12, научные табу функционируют как предельно точные нормы — высокоточные предсказания того, что определенные темы не следует исследовать. Некоторые табу эпистемологически оправданы: табу против разработки вечных двигателей отражает чрезвычайно высокую точность второго закона термодинамики, и оспаривание его было бы пустой тратой ресурсов. Но другие табу скорее защищают парадигму, чем основаны на доказательствах: сопротивление нестандартным космологическим

моделям, трудности с публикацией исследований по спорным темам в психологии, маргинализация исследователей, которые оспаривают доминирующие рамки в своих областях. Институциональная рефлексивность предполагает разграничение этих двух типов табу и подвергание табу, защищающих парадигму, тщательному анализу.

Эти три стратегии — прозрачность метафор, смирение в повествовании и институциональная рефлексивность — не являются революционными предложениями. Они не требуют демонтажа институтов науки или отказа от её методов. Они требуют лишь того, чтобы наука распространила на свои собственные когнитивные и социальные основы ту же критическую проверку, которую она применяет к своим эмпирическим утверждениям. Если аргументация этой книги верна, такое расширение улучшит научную практику конкретными способами: уменьшит устойчивость вводящих в заблуждение метафор, сделает более заметными искажения в повествовании, связанные с распределением ресурсов, и ослабит влияние ритуалов, защищающих парадигму, на продуктивные исследования.

Концепция предиктивной обработки информации, которая служила нам аналитическим механизмом на протяжении всего исследования, также указывает на более широкое следствие. Если мозг — это машина предсказаний, и если наука — это самый мощный метод, когда-либо разработанный этой машиной предсказаний для проверки своих предсказаний на соответствие реальности, то наибольшая угроза науке заключается не в иррациональности, а в непроверенной

рациональности. Это рациональность, которая не знает собственных метафор, не видит собственных мифов и принимает свои ритуалы за очевидные выражения эпистемической необходимости. Продуманная жизнь, говорил Сократ, — единственная, достойная того, чтобы её прожить. Продуманная наука — наука, которая знает, что она собой представляет, и практикует соответственно, — единственная наука, способная быть настолько хорошей, насколько это возможно.

Предсказательному разуму нужны мифы. Ему нужны метафоры, чтобы преодолеть разрыв между тем, что он знает, и тем, что он стремится понять. Ему нужны нарративы, чтобы систематизировать свои предсказания на протяжении огромных временных отрезков, охватываемых научным исследованием. Ему нужны ритуалы, чтобы координировать предсказания тысяч умов, сотрудничающих в научном деле. Эти потребности — не недостатки, которые нужно преодолеть, а особенности когнитивной архитектуры, которая делает науку возможной в первую очередь. Задача состоит не в том, чтобы устранить их — это означало бы устранить саму науку — а в том, чтобы познать их, назвать их и относиться к ним с тем сочетанием благодарности и скептицизма, которого требует самая честная наука.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вернемся в Стокгольм. Зал темный. Монарх сидит. Лауреат выходит на сцену, и происходит преобразование: химик становится прорицателем, физик — пророком, экономист — ну, экономистом, но теперь уже таким, чьи заявления по иммиграционной политике будут восприниматься с тем же почтением, которое раньше оказывалось контролируемым экспериментам. Публика аплодирует. Никого это не удивляет.

Надеюсь, к этому моменту вы находите это хотя бы немного странным. Не то чтобы это было неправильно — церемония вручения Нобелевской премии выполняет реальные функции, как мы уже видели: она перенастраивает оценки точности, сделанные научным сообществом, стабилизирует межличностные прогнозы относительно авторитета и статуса, укрепляет общую генеративную модель, которая делает возможной совместную научную работу. Но странным, да, в том смысле, в каком все глубоко знакомые ритуалы становятся странными, когда на них смотришь свежим взглядом. Официальная одежда. Королевское присутствие. Медаль. Пир. Пожизненное повышение авторитета, которое следует за этим. Если это не ритуал, то само слово теряет смысл.

Именно в этом, в миниатюре, и заключается аргумент этой книги. Дело не в том, что наука — это «всего лишь» ритуал, или «просто» мифология, или «ничто иное, как» метафора — это те самые аргументы, которые любят использовать защитники научной чистоты, и их легко опровергнуть, потому что никто из серьезных ученых никогда их не выдвигал. Аргумент более тонкий и, на мой

взгляд, более тревожный: когнитивная архитектура человеческого мозга — иерархическая, предсказательная, точно взвешенная, социально расширенная — гарантирует, что любое достаточно амбициозное интеллектуальное начинание породит метафорические структуры, мифологические нарративы и ритуальные практики, и что это не признаки неудачи, а условия функционирования.

Мы проследили эту архитектуру на протяжении восемнадцати глав и в полудюжине научных областей. Мы наблюдали, как Большой взрыв — пренебрежительное прозвище, придуманное человеком, считавшим эту теорию абсурдной, — стал когнитивной основой, через которую человечество понимает свое собственное космическое происхождение, порождая устойчивые заблуждения, которые десятилетия образования не могут искоренить, потому что эта метафора находится на неправильном уровне иерархии предсказаний мозга. Мы наблюдали, как гены приобретают желания, стратегии и нечто неприятно близкое к личности, и мы наблюдали, как целая дисциплина организовалась вокруг получившейся мифологии, настаивая при этом с завидной искренностью, что она ничего подобного не делает. Мы наблюдали, как правильная теория о дрейфе континентов была похоронена на полвека геологическим сообществом, чьи ритуализированные убеждения были сильнее доказательств. Мы наблюдали, как нейронаука изучает тот самый орган, который порождает мифы, оставаясь при этом в значительной степени неосознающей собственного существования. Мы наблюдали, как искусственный интеллект в режиме

реального времени создавал новейшие мифологии — сингулярность, проблему выравнивания, мыслящую машину, — в то время как люди, создающие эти системы, колебались между мессианским энтузиазмом и апокалиптическим ужасом, по-видимому, не осознавая, что оба этих настроения имеют очень долгую историю в человеческой религиозной мысли.

Что нам со всем этим делать? Я предложил три варианта, и хочу повторить их здесь без оговорок, которые обычно требуются в академической среде.

Во-первых: давайте названия метафорам. Когда вы преподаете теорию Большого взрыва, скажите, что слово «взрыв» — это метафора, что источником является взрыв, и что взрывы обладают свойствами — центром, уже существующим пространством для расширения, разлетающимися обломками — которыми не обладает реальное явление. Это не педантизм. Это разница между пониманием и заблуждением. Каждая непроверенная метафора — это потенциальная ошибка прогнозирования.

Во-вторых: осознайте свои ритуалы. Защита докторской диссертации — это ритуал. Рецензирование — это ритуал. Основной доклад на конференции — это ритуал. Каноническое цитирование основополагающих текстов — это ритуал. Эти ритуалы выполняют реальные функции — они стабилизируют общие ожидания, калибруют авторитет, делают возможным совместное прогнозирование. Но они также несут в себе издержки. Авторитет переходит из одной области в другую, где у него нет оснований. Табу защищают парадигмы, а не истину. Механизмы исключения реагируют на масштаб угрозы, а не на силу доказательств. Вы не можете

исправить то, чего не видите, и вы не можете увидеть ритуал, если настаиваете на том, чтобы называть его прозрачным выражением эпистемической необходимости.

В-третьих: относитесь к своим историям происхождения с осторожностью. Большой взрыв, эгоистичный ген, нейронный код, древо жизни — это выдающиеся интеллектуальные достижения, и многие из них приблизительно верны в том смысле, что преобразили человеческую цивилизацию. Но это также мифологические повествования, которые выполняют функции, формирующие идентичность и эсхатологические функции, выходящие за рамки их эмпирического содержания, и эти функции делают их устойчивыми к пересмотру способами, не имеющими ничего общего с доказательствами. Ученый, понимающий это, не становится худшим ученым. Это ученый, который может отличить защиту теории от защиты теории, потому что она подтверждается доказательствами, от защиты теории, потому что она определяет, кто он есть.

На протяжении всей этой книги я использовал концепцию предиктивной обработки информации не как грандиозный метафизический принцип — я старался, возможно, даже чрезмерно старался, различать минимальную версию, на которую я опираюсь, и более амбициозные утверждения принципа свободной энергии, — а как набор инструментов, генерирующих конкретные предсказания. Иерархическое сопоставление уровней в метафоре. Зависимость устойчивости обязательств от точности. Изменение парадигмы, обусловленное ошибками предсказания.

Динамика авторитета, взвешенная по точности. Эти предсказания можно проверить. Если они не пройдут, мой аргумент потеряет свою движущую силу. Эта уязвимость не является слабостью; это именно тот вид самокорректирующего воздействия на реальность, которого, как я утверждал в восемнадцати главах, науке нужно больше. Я был бы плохим защитником эпистемологической скромности, если бы освободил свою собственную концепцию от этого требования.

Я начал со сцены, которая могла показаться неуважительной: церемония вручения Нобелевской премии, переосмысленная как племенной обряд посвящения. Надеюсь, сейчас это уже не кажется неуважительным. Наоборот, кажется, даже более уважительным — потому что к церемонии относятся достаточно серьезно, чтобы задаться вопросом, что она на самом деле делает, вместо того, чтобы принимать официальную версию о том, что она просто «признает заслуги». Она действительно признает заслуги. Она также трансформирует статус, передает власть, укрепляет общественную идентичность и пересматривает точность оценок всего мирового сообщества. Это невероятный объем когнитивной и социальной работы ради рукопожатия и золотой медали. Это заслуживает понимания, а не просто исполнения.

Предсказательному разуму нужны мифы. Ему нужны метафоры, чтобы вообще мыслить, повествования, чтобы мыслить сквозь время, и ритуалы, чтобы мыслить согласованно. Цель состоит не в том, чтобы лишить науку этих элементов — это миф о чистом разуме, и он, как ни странно, сам по себе является мифом. Цель состоит в том, чтобы заниматься наукой, полностью осознавая, что она

собой представляет: глубоко человеческое начинание, столь же странное и великолепное, как и мозги, которые её создают.

Наука и табу — не противоположности. Никогда ими не были. Самое честное, что может сделать рациональный ум, — это признать необходимость своих мифов, а затем приступить к серьезному, игривому, дерзкому, ритуальному, глубоко человеческому делу выяснения истины.

ГЛОССАРИЙ

Активный вывод — это идея о том, что организмы не просто обновляют свои внутренние модели, когда предсказания не сбываются, — они также воздействуют на окружающий мир, чтобы их предсказания сбылись. Вы не просто видите чашку на столе; вы протягиваете руку и хватаете её, подтверждая своё предсказание о её местонахождении.

Адаптационизм — подход в эволюционной биологии, который объясняет биологические признаки прежде всего как адаптации, сформированные естественным отбором. Критики утверждают, что он иногда дает излишние объяснения, видя цель там, где ее нет.

Агентивная причинность — описание событий таким образом, как если бы ими управляли существа, обладающие намерениями и целями. Когда ученые говорят, что ген «хочет» реплицироваться или инфляция «стимулирует» экспансию, они используют агентивную причинность.

Проблема согласования — задача обеспечения того, чтобы системы искусственного интеллекта действовали в соответствии с человеческими ценностями и намерениями, особенно по мере того, как эти системы становятся все более мощными.

Искусственный общий интеллект (ИИИ) — гипотетическая система ИИ, способная соответствовать или превосходить когнитивные способности человека во всех интеллектуальных областях, а не только в узких

задачах, таких как шахматы или распознавание изображений.

Перенос авторитета — тенденция, при которой авторитет человека в одной области может восприниматься как авторитет в несвязанных областях. Лауреат Нобелевской премии по химии может восприниматься всерьез по политическим вопросам, даже не обладая соответствующей экспертизой.

Байесовский вывод — метод обновления убеждений в свете новых данных с использованием вероятности. Вы начинаете с предварительных убеждений, сталкиваетесь с доказательствами и соответствующим образом корректируете свои убеждения. Мозг, по-видимому, постоянно делает что-то подобное.

Граничная неопределенность — максимальная неопределенность, с которой сталкивается прогностическая модель на своих временных границах — в точке происхождения или в далеком будущем — где модель располагает наименьшим количеством данных и вынуждена опираться на свои самые фундаментальные предположения.

Каноническое цитирование — практика цитирования основополагающих текстов не столько из-за их конкретного содержания, сколько как признак принадлежности к научному сообществу. Цитирование Дарвина или Куна может указывать на принадлежность говорящего к этому сообществу.

Когнитивный конструктивизм — философская позиция, предложенная в этой книге: реальность реальна и независима от нашего разума, но наше знание

о ней формируется когнитивной архитектурой, которая её порождает — метафорической, повествовательной и ритуальной.

Вычислительная метафора — широко распространенная аналогия, сравнивающая мозг с компьютером, где «аппаратное обеспечение» (нейроны), «программное обеспечение» (ментальные процессы), «хранилище» (память) и «обработка» (мышление). Влиятельная, но все чаще оспариваемая метафора.

Концептуальная метафора — систематическое отображение структуры из конкретной, знакомой области (источник) в абстрактную, незнакомую область (цель). Это не литературный приём, а фундаментальный механизм мышления.

Теория концептуальной метафоры (ТКП) — это концепция, разработанная Джорджем Лакоффом и Марком Джонсоном, утверждающая, что абстрактное мышление структурируется метафорическими соответствиями, возникающими из телесного опыта. Мы понимаем время через пространство, аргументацию через войну, идеи через объекты.

Конкордансная модель — стандартная космологическая модель (также называемая лямбда-КДМ), описывающая Вселенную, в которой преобладают темная энергия и темная материя, расширяющаяся из первоначального горячего, плотного состояния.

Контракционизм — некогда доминирующая геологическая теория, согласно которой земные формы сформировались в результате охлаждения и сжатия планеты из расплавленного состояния, подобно

морщинам на высыхающем яблоке. Уступила место теории тектоники плит.

Контролируемая галлюцинация — термин Анила Сета для обозначения восприятия: мозг создает модель мира и воспринимает эту модель как реальность. Восприятие — это не просто считывание информации о мире, а наилучшее предсказание мозга о нем.

Кортикальная иерархия — это слоистая структура коры головного мозга, в которой нижние области обрабатывают детальную сенсорную информацию, а верхние области представляют все более абстрактные паттерны и категории.

Космогоническое обрамление — повествовательная особенность, при которой история затрагивает происхождение чего-либо — вселенной, жизни, дисциплины — предполагая переход от неопределенного предшествующего состояния к структурированному настоящему.

Проблема темной комнаты — критика теории предиктивной обработки информации: если мозг сводит к минимуму неожиданности, почему организмы просто не сидят в темной, тихой комнате, где ничего неожиданного не происходит? Ответ связан с эволюционно сложившимися ожиданиями мозга в отношении стимуляции.

Глубокое обучение — семейство методов машинного обучения, использующих искусственные нейронные сети со множеством слоев. Ответственность за недавние прорывы в обработке естественного языка, распознавании изображений и играх.

выражающаяся в том, что аргументация этой книги лишь переименовывает обычные научные процессы в драматичные термины вроде «миф» и «ритуал», не добавляя при этом подлинных ценных сведений.

Защита докторской диссертации — официальная церемония, на которой кандидат наук представляет и защищает свою диссертацию перед комиссией. В данной книге она анализируется как ритуал посвящения, выполняющий функцию точной стабилизации.

Энграмма — гипотетический физический след памяти в мозге. Поиск энграмм был обусловлен метафорой памяти как хранилища в определенном месте.

Эпигенетика — изменения в экспрессии генов, не связанные с изменениями самой последовательности ДНК, вызванные факторами окружающей среды, химическими модификациями и другими механизмами. Ставит под сомнение метафору «генетического кода».

Эпистемическая скромность — это практика, при которой человек придерживается своих убеждений, осознавая их ограничения, включая метафорические, повествовательные и ритуальные структуры, которые их формируют.

Эпистемологический анархизм — позиция Пола Фейерабенда, согласно которой не существует универсального научного метода и что история науки демонстрирует успешные нарушения каждого предложенного методологического правила.

Эсхатологическая направленность — это повествовательная особенность, при которой история

подразумевает конечное состояние — разрешение, завершение или конец, к которому направлен процесс. Теория всего и сингулярность являются научными эсхатологиями .

Расширенный эволюционный синтез — предлагаемое расширение эволюционной теории за пределы геноцентризма, включающее эпигенетическое наследование, формирование ниши, асимметрию развития и другие негенетические факторы эволюции.

Фальсификация — критерий Карла Поппера для научных теорий: теория является научной только в том случае, если она делает предсказания, которые в принципе можно было бы доказать как ложные путем наблюдения или эксперимента.

Принцип свободной энергии (ПСЭ) — предложение Карла Фристана о том, что все самоорганизующиеся биологические системы минимизируют вариационную свободную энергию — информационно-теоретическую меру, связанную с эффектом неожиданности. Объединяющая, но спорная концептуальная модель.

Генецентрический подход — точка зрения, связанная с Ричардом Докинзом, согласно которой эволюцию лучше всего понимать с точки зрения гена: организмы — это «машины выживания», созданные генами для размножения и повторного создания своих копий.

Генеративная модель — это внутренняя модель, которая генерирует прогнозы относительно того, как должны выглядеть поступающие сенсорные данные. Мозг использует генеративные модели на каждом уровне

своей иерархии для предвидения и интерпретации опыта.

Теория глобального нейронного рабочего пространства — теория Станисласа Дехане, согласно которой сознание возникает, когда информация передается по сети нейронов, охватывающей кору головного мозга, делая ее доступной для множества когнитивных процессов одновременно.

Сложная проблема сознания — так Дэвид Чалмерс называет вопрос о том, почему физические процессы в мозге вообще порождают субъективный опыт, — почему существует «что-то, что ощущается», когда видишь красный цвет или чувствуешь боль.

Героическая агиография — тенденция в научных сообществах создавать повествования об одиноком гении — Эйнштейне, Дарвине, Кюри — которые удовлетворяют свойству причинно-следственной связи, присущей мифологической структуре.

Иерархическая генеративная модель — это прогностическая модель, организованная послойно, от низкоуровневых сенсорных прогнозов до высокоуровневых абстрактных прогнозов. Каждый слой генерирует ожидания для нижележащего слоя и получает от него сигналы об ошибках.

Соответствие иерархических уровней — предсказание, разработанное в этой книге, о том, что продуктивные научные метафоры переносят структуру на иерархическом уровне, соответствующем целевому явлению. Несоответствия порождают устойчивые заблуждения.

Проект «Человеческий мозг» — исследовательская инициатива, финансируемая Европейской комиссией и запущенная в 2013 году с целью моделирования человеческого мозга на компьютере. Проект подвергся широкой критике и был реорганизован, в данной книге он анализируется как институциональный ритуал.

Функция формирования идентичности — это повествовательная особенность, в которой история определяет идентичность, границы и ценности сообщества. Повествование о Большом взрыве определяет, что значит быть космологом.

Игра в имитацию — предложенный Аланом Тьюрингом тест на машинный интеллект: машина считается разумной, если человек-допросчик не может достоверно отличить её от человека в разговоре. Сейчас этот тест называется тестом Тьюринга.

Институциональная рефлексивность — это практика выявления ритуальных структур науки и оценки того, выполняют ли они эпистемологические функции или лишь воспроизводят социальную иерархию.

Теория интегрированной информации — теория Джулио Тонони, согласно которой сознание соответствует интегрированной информации — математической мере того, насколько взаимосвязаны части системы таким образом, что это порождает единый опыт.

Крупномасштабная языковая модель — система искусственного интеллекта, обученная на огромных массивах текста для прогнозирования и генерации

языка. Примерами являются GPT и Claude. Их возможности вновь разожгли дискуссии о машинном интеллекте.

Мальтузианская экономика — теория Томаса Мальтуса о том, что рост населения опережает рост предложения продовольствия, что приводит к конкуренции за ограниченные ресурсы. Дарвин перенёс эту концепцию в биологию как основу естественного отбора.

Прозрачность метафоры — практика, предлагаемая в этой книге: при изложении научной концепции необходимо назвать используемую метафору, определить область её происхождения и указать известные ограничения.

Методологический плюрализм — точка зрения, согласно которой наука выигрывает от использования множества, иногда несовместимых методов, а не от приверженности одному единственному подходу. Связана с идеями Фейерабенда и подкрепляется аргументацией данной книги.

Минимальная предиктивная обработка — версия предиктивной обработки, используемая в этой книге: набор инструментов вычислительного моделирования со специфическими утверждениями о кортикальной реализации, отличающаяся от более амбициозных утверждений принципа свободной энергии.

Максимальная предиктивная обработка информации — более широкое утверждение о том, что предиктивная обработка информации дает целостную объединяющую картину разума, субъектности и

культуры. Аргументация этой книги не зависит от этой более сильной версии.

Зеркальная нейронная система — сеть нейронов, которые активируются как при выполнении одним организмом действия, так и при наблюдении за тем же действием, выполняемым другим. Предложена в качестве механизма предиктивного кодирования для моделирования поведения других организмов.

Мифологическое повествование — как определено в этой книге: повествование, обладающее четырьмя структурными особенностями: космогонической структурой, деятельной причинностью, эсхатологической направленностью и функцией формирования идентичности. Не является синонимом лжи.

Мифопоэтический — мифотворчество ; относящийся к созданию мифологических структур. В этой книге используется для описания когнитивных процессов, порождающих метафоры, повествования и ритуалы в науке.

Нарративное познание — способность мозга организовывать опыт в протяженные во времени последовательности с причинно-следственной структурой — истории. В терминах психологии предвзятости — построение глубоко укорененных во времени генеративных моделей.

Смирение в отношении нарратива — практика, предлагаемая в этой книге: признание мифологической структуры основополагающих научных нарративов и принятие их с должным осознанием как нарративной, так и доказательной функций.

Сглаживание повествования — систематическая тенденция ограниченных когнитивных систем сглаживать причинно-следственные связи в сторону большей согласованности, большей активности субъекта и более четкой направленности, создавая мифологическую структуру.

Естественный отбор — механизм эволюции по Дарвину: организмы с признаками, лучше приспособленными к окружающей среде, выживают и размножаются с большей скоростью, передавая эти признаки потомству. Эта метафора переносит логику конкурентной экономики в биологию.

Нейронные корреляты сознания — это специфические процессы в головном мозге, которые, как предполагается, порождают или соответствуют сознательному опыту. Поиск этих коррелятов в нейробиологии функционирует как эсхатологическое исследование.

Доктрина нейронов — основополагающий принцип современной нейронауки: нервная система состоит из отдельных клеток (нейронов), которые обмениваются информацией через промежутки (синапсы). Утверждена Сантьяго Рамоном-и-Кахалем.

Формирование экологической ниши — процесс, посредством которого организмы изменяют свою собственную среду обитания и тем самым изменяют селективное давление, действующее на них самих и на другие виды. Ключевое понятие в расширенной эволюционной синтезе.

Сверхопределенность (формальная) — определяющая черта ритуала: практика сохраняется в

определенной форме, даже когда эта форма строго не требуется для выполняемой ею функции. Защита докторской диссертации более сложна, чем того требует чистая оценка.

Парадигма — термин Томаса Куна, обозначающий общую систему допущений, методов и выдающихся достижений, определяющую работу научного сообщества в периоды становления нормальной науки.

Смена парадигмы — термин Куна, обозначающий замену одной парадигмы другой, как правило, в результате кризиса, вызванного накоплением аномалий, которые старая парадигма не может учесть.

Рецензирование — процесс, в ходе которого научная работа оценивается другими экспертами перед публикацией. В этой книге оно рассматривается как ритуал, выполняющий как эпистемологическую, так и функцию стабилизации точности.

Теория тектоники плит — теория, согласно которой внешний слой Земли разделён на жёсткие плиты, которые движутся, сталкиваются и расходятся под действием конвекции в мантии. Заменяла собой теорию контрконтракционизма после десятилетий сопротивления.

Точность — в прогнозной обработке это оценка достоверности, присваиваемая прогнозу или входящему сигналу. Прогнозы с высокой точностью устойчивы к корректировке; ошибки высокой точности приводят к обновлению модели.

Предельно точный прогноз — это очень точное предсказание того, что определенных вещей не следует ожидать или исследовать. Научные табу выполняют

функцию предельно точных прогнозов, подавляя исследования в определенных направлениях.

Зависимость устойчивости от точности — предсказание, разработанное в этой книге, о том, что метафоры и теоретические положения, заложенные в областях высокой достоверности генеративной модели, будут сопротивляться пересмотру, несмотря на опровергающие доказательства.

Функция стабилизации точности — роль ритуала в согласовании и стабилизации межличностных прогнозов внутри сообщества, снижении социальной неопределенности и обеспечении возможности совместных действий.

Взвешивание по точности — механизм работы мозга, определяющий, приводят ли ошибки прогнозирования к пересмотру модели или подавляются.

Ошибка прогнозирования — несоответствие между тем, что прогнозирует мозг, и тем, что фактически поступает от органов чувств. Ошибки прогнозирования влияют на обучение, внимание и корректировку модели.

Изменение метафор, вызванное ошибками прогнозирования — Предположение, разработанное в этой книге, о том, что сдвиги в метафорах в науке запускаются накопленными ошибками прогнозирования высокой точности, а не просто наличием альтернатив.

Предиктивное кодирование — вычислительная реализация предиктивной обработки: на каждом уровне кортикальной иерархии мозг генерирует прогнозы вниз и распространяет ошибки прогнозирования вверх.

Прогнозирующая обработка (ПП) — концепция в когнитивной науке, предполагающая, что мозг по своей сути является машиной прогнозирования, постоянно генерирующей и проверяющей гипотезы о причинах получаемой сенсорной информации.

Априорные данные — в байесовском выводе это убеждение, которое человек имеет до столкновения с новыми доказательствами. В предиктивной обработке априорные данные — это существующие предсказания мозга, сформированные опытом, с которыми сравниваются поступающие данные.

Реализм (научный) — философская позиция, согласно которой успешные научные теории приблизительно описывают независимую от сознания реальность. Аргументация данной книги оспаривает, но не опровергает эту позицию.

Реконсолидация — процесс, в результате которого вспомненное событие временно становится нестабильным и должно быть восстановлено, в ходе которого оно может быть изменено. Опровергает метафору памяти как стабильного хранилища.

Зарегистрированный отчет — формат публикации, в котором дизайн исследования и план анализа проходят экспертную оценку до начала сбора данных. Разработан для уменьшения предвзятости и улучшения выявления подлинных ошибок прогнозирования.

Регуляторная РНК — это молекулы РНК, которые регулируют экспрессию генов, а не кодируют белки, что ставит под сомнение метафору однонаправленного «генетического кода».

Релятивизм — позиция, согласно которой все утверждения о знании одинаково обоснованы, и ни одно из них не обладает привилегированным доступом к истине. Аргументация этой книги явно отвергает релятивизм, признавая при этом мифологические аспекты науки.

Изоляция представлений — принцип, согласно которому организмы взаимодействуют с внутренними моделями, а не с непосредственной реальностью, из-за физических ограничений пропускной способности и времени обработки. Все познание опосредовано.

Обряд перехода — термин Арнольда ван Геннепа, обозначающий церемонии, знаменующие переходы в социальном статусе. Защита докторской диссертации, анализируемая в этой книге, является научным обрядом перехода.

Ритуал (как определено в этой книге) — социальная практика, характеризующаяся формальной избыточной детерминацией и функцией стабилизации точности. Используется не в оценочных целях, а как описание когнитивной и социальной структуры.

Научная революция — период примерно от Коперника до Ньютона (XVI–XVII века), в течение которого возник современный научный метод. Выступает в роли космогонического повествования для научного сообщества.

Расширение морского дна — гипотеза Гарри Гесса о том, что новая океаническая кора образуется в срединно-океанических хребтах и распространяется наружу. Ключевое доказательство, которое привело к признанию теории тектоники плит.

Эгоистичный ген — метафора Ричарда Докинза, иллюстрирующая геноцентрический взгляд на эволюцию: гены являются фундаментальными единицами отбора, а организмы — средствами, которые гены создают для самовоспроизведения.

Сингулярность — в контексте ИИ это гипотетический момент, когда искусственный интеллект превосходит человеческий, вызывая необратимые и непредсказуемые преобразования. Функционирует как эсхатологический горизонт.

Социальное генеративное моделирование — способность мозга моделировать других людей как субъектов, способных предсказывать будущее, обладающих убеждениями, желаниями и намерениями. Культурные практики способствуют согласованию этих моделей взаимодействия между субъектами.

Исходная область — в теории концептуальной метафоры это знакомая, конкретная область, из которой структура переносится в абстрактную целевую область. Пространственное движение является исходной областью для понимания времени.

Критика использования сводов — аргумент Стивена Джея Гулда и Ричарда Левонтина о том, что не все биологические особенности являются адаптациями; некоторые являются побочными продуктами других структур, например, треугольные пространства (своды), создаваемые арками в архитектуре.

Теория струн — теоретическая концепция в физике, предполагающая, что фундаментальные частицы представляют собой одномерные «струны». Несмотря на десятилетия работы, она не дала проверяемых

предсказаний, что ставит под сомнение эсхатологические перспективы в физике.

«Сильная программа» — социологический подход Дэвида Блур, требующий, чтобы все утверждения о знании, будь то истинные или ложные, объяснялись одними и теми же типами социальных причин. Аргументация этой книги затрагивает этот подход, но не поддерживает его.

Принцип структурного искажения — формализация Бориса Кригера того, как ограниченные когнитивные системы поддерживают согласованные модели мира посредством избирательного внимания, сглаживания повествования и подавления несоответствий.

Структурный реализм — философская позиция, согласно которой в ходе научных революций сохраняется не конкретное содержание теорий, а их математическая структура — реляционные закономерности, выходящие за рамки конкретных метафор.

Теория структурного отображения (SMT) — формальное описание аналогового рассуждения Дедре Гентнер: аналогия предполагает согласование реляционной структуры между областями, с предпочтением систематических, взаимосвязанных отображений.

Неожиданность (информационно-теоретическая) — в принципе свободной энергии, маловероятность сенсорного наблюдения при заданной модели организма. Минимизация неожиданности означает поддержание точных прогнозов относительно окружающей среды.

Систематичность — в теории структурного отображения предпочтение аналоговых отображений, которые передают взаимосвязанные системы отношений, а не изолированные признаки. Ключевое ограничение качества продуктивных метафор.

Табу (научное) — неявный запрет на исследование определенных тем или на оспаривание определенных предположений. В контексте прогнозирования процессов выполняет функцию минимального порога точности.

Целевая область — в теории концептуальных метафор это абстрактная, незнакомая область, которая получает структуру из исходной области. Регуляция генов — это целевая область, структурированная метафорами из теории информации.

Предсказания, охватывающие длительный период времени, — это предсказания, простирающиеся далеко в прошлое или будущее, охватывающие большие временные горизонты. Научные повествования о происхождении являются примерами генеративных моделей, охватывающих длительный период времени.

Теория всего — гипотетическая концепция, которая объединила бы все фундаментальные силы физики в единую целостную теорию. Выступает в роли эсхатологического обещания, организующего область теоретической физики.

Модель THINK — концепция «мышления через призму чужих мыслей», разработанная Вейссьером и его коллегами, предполагающая, что культурные практики

являются механизмами для согласования межагентных прогностических моделей.

Тест Тьюринга — предложенный Аланом Тьюрингом критерий машинного интеллекта: машина считается разумной, если она может обмануть человека-допросчика, заставив его думать, что она человек, во время разговора.

Неопровержимость — свойство утверждения, ложность которого невозможно доказать никакими возможными наблюдениями. Это одна из основных критических замечаний в адрес принципа свободной энергии в его наиболее общей форме.

Вариационная свободная энергия — это информационно-теоретическая величина, ограничивающая внезапные воздействия сверху. В принципе свободной энергии биологические системы минимизируют вариационную свободную энергию для поддержания точности прогностических моделей.

Жизненная сила (витализм) — некогда доминирующая идея о том, что живые организмы принципиально отличаются от неживой материи, поскольку обладают особой жизненной силой. Отвергнута с развитием химии и биологии.

ХРОНОЛОГИЯ

ок. 30 000 г. до н.э. — Самые ранние известные наскальные рисунки (Шове, Ласко). Свидетельство того, что человеческий мозг создавал повествовательные и символические представления — когнитивные основы мифа — на протяжении десятков тысяч лет.

ок. 3000 г. до н.э. — Месопотамские и египетские космогонические мифы, записанные в письменном виде. «*Энума Элиш*» и «*Тексты пирамид*» демонстрируют все четыре особенности мифологической структуры: космогоническое обрамление, агентивную причинность, эсхатологическую ориентацию и функцию, формирующую идентичность.

Около 600 г. до н.э. — Досократовские философы (Фалес, Анаксимандр, Гераклит) начинают заменять мифологические объяснения природы натуралистическими, но сохраняют метафорическую структуру. Утверждение Фалеса о том, что «всё есть вода», представляет собой метафорический перенос из знакомой области в космос.

Около 350 г. до н.э. — «*Физика и метафизика*» Аристотеля устанавливают систематическое наблюдение и логическое рассуждение как методы исследования. Его концепция доминировала в западной науке почти два тысячелетия, функционируя как парадигматическое повествование с мифологическими элементами.

Около 150 г. н.э. — «*Альмагест*» Птолемея представляет собой математическую модель космоса с Землей в центре. Геоцентрическая модель будет функционировать как космогоническая и определяющая

идентичность концепция европейской цивилизации на протяжении более тысячи лет.

1543 год — Николай Коперник публикует труд «*О революциях*», предлагая гелиоцентрическую модель. Это парадигмальный сдвиг, разрушающий функцию формирования идентичности, присущую геоцентрическому мифу, провоцирующий институциональное сопротивление, иллюстрирующее ритуальный контроль границ.

1609–1632 — Галилео Галилей использует телескоп для обоснования гелиоцентрической модели и публикует «*Диалог о двух главных системах мира*». Его конфликт с Церковью иллюстрирует столкновение между ошибками научного прогнозирования и высокоточными институциональными априорными знаниями. Позже Фейерабенд анализирует методы Галилея как нарушающие все предложенные методологические правила.

1687 год — Исаак Ньютон публикует «*Начала математики*» (*Principia Mathematica*), объединяющие земную и небесную механику. Разработанная Ньютоном концепция становится канонической — основополагающим текстом, цитирование которого служит своего рода точным выравниванием в научном сообществе.

1798 год — Томас Мальтус публикует «*Очерк о принципе народонаселения*», в котором предлагает экономическую метафору — конкуренцию за ограниченные ресурсы, — которую Дарвин впоследствии перенесет на мир природы.

1830-е годы — «*Принципы геологии*» Чарльза Лайелла устанавливают униформитаризм: настоящее — ключ к прошлому. Это глубоко укоренившаяся во времени генеративная модель истории Земли, обеспечивающая космогоническую основу для геологических наук.

1859 год — Чарльз Дарвин публикует «*Происхождение видов*». Естественный отбор переносит метафорическую структуру из теории селекции и мальтузианской экономики в биологию. Теория приобретает все четыре черты мифологического повествования: космогоническую структуру (жизнь из простых истоков), агентивную причинность («отбор» как агент), эсхатологическую ориентацию (прогрессивная сложность) и идентично-конститутивную функцию (определяющую биологическое сообщество).

1860-е – 1880-е годы — Герман фон Гельмгольц выдвинул теорию, согласно которой восприятие включает в себя «бессознательный вывод» — мозг активно интерпретирует сенсорные данные, а не пассивно их воспринимает. Ранний предшественник концепции предиктивной обработки информации.

1909 год — Арнольд ван Геннеп публикует «*Обряды перехода*», в которых представлен структурный анализ ритуала (разделение, переход, включение), который лежит в основе нашего анализа научных церемоний инициации.

1912 год — Альфред Вегенер предлагает теорию континентального дрейфа на заседании Геологической ассоциации во Франкфурте. Метафора «дрейфа» — сенсомоторная схема, соотнесенная с геологическими

процессами, — иллюстрирует несоответствие иерархических уровней. Сопротивление геологического сообщества демонстрирует ритуальное установление границ и упорство, зависящее от точности.

1927 год — Жорж Леметр выдвигает гипотезу о том, что Вселенная возникла из «первобытного атома», заложив тем самым основу для космологии Большого взрыва.

1948 год — Клод Шеннон публикует «Математическая теория коммуникации», закладывая основы теории информации. Понятия «код», «сигнал», «шум» и «канал» будут метафорически перенесены в молекулярную биологию, сформировав метафору «генетического кода».

1949 год — Фред Хойл в радиопередаче на BBC пренебрежительно вводит термин «Большой взрыв». Сенсомоторная метафора взрыва принимается и становится доминирующей когнитивной основой для понимания происхождения космоса — иерархическое несоответствие уровней, порождающее устойчивые заблуждения.

1953 год — Уотсон и Крик открывают структуру ДНК. Метафора «генетического кода», заимствующая структуру из теории информации, становится центральной в молекулярной биологии.

1955 год — Клод Леви-Стросс публикует работу «Структурное исследование мифа», в которой утверждает, что мифы имеют в своей основе логические структуры. Его структурно-антропологический подход лежит в основе определения

мифологического повествования, используемого в этой книге.

1962 год — Томас Кун публикует работу *«Структура научных революций»*, вводя понятия парадигмы, нормальной науки и сдвига парадигмы. Предложенная Куном концепция описывает динамику научных изменений, которую теперь можно объяснить с помощью механистического подхода, основанного на прогнозировании. Гарри Хесс предлагает теорию расширения морского дна.

1963 год — Мирча Элиаде публикует книгу *«Миф и реальность»*, в которой анализирует миф как способ мышления, рассматривающий происхождение и предлагающий основополагающие нарративы. Вайн и Мэтьюз публикуют магнитные данные, свидетельствующие о расширении морского дна.

1966 год — Джордж К. Уильямс публикует работу *«Адаптация и естественный отбор»*, в которой излагает генно-центрированную точку зрения, которую впоследствии популяризирует Докинз.

1970 год — Линн Маргулис публикует книгу *«Происхождение эукариотических клеток»*, в которой предлагает концепцию симбиогенеза — кооперативного механизма эволюции, который был отодвинут на второй план конкурентной метафорой естественного отбора.

1975 год — Пол Фейерабенд публикует книгу *«Против метода»*, в которой утверждает, что универсального научного метода не существует и что принцип «все дозволено» — это диагноз научной практики, а не рекомендация.

1976 год — Ричард Докинз публикует книгу «*Эгоистичный ген*», в которой использует агентную модель на суборганизационном уровне. Чрезвычайная продуктивность метафоры и характерные для нее режимы сбоев иллюстрируют динамику метафорического переноса, описанную в этой книге.

1979 год — Стивен Джей Гулд и Ричард Левонтин публикуют книгу «*Шпатели Сан-Марко*», бросающую вызов адапционизму. Интенсивность реакции иллюстрирует контроль за соблюдением границ, вызываемый вызовами мифологической структуре дисциплины.

1980 год — Джордж Лакофф и Марк Джонсон публикуют книгу «*Метафоры, которыми мы живем*», в которой излагают концептуальную теорию метафоры: метафора — это когнитивное, а не просто лингвистическое явление, и она структурирует наше мышление об абстрактных областях.

1983 год — Дедре Гентнер публикует теорию аналогии, основанную на отображении структуры, в которой дается формальное описание того, как реляционная структура передается между областями — механизм, лежащий в основе продуктивных научных метафор.

1985 год — Ханс Блюменберг публикует «*Работу о мифе*», в которой утверждает, что миф является фундаментальной человеческой реакцией на «абсолютизм реальности» — попыткой сделать подавляющий мир когнитивно управляемым. Его работа определяет подход к мифу, изложенный в этой книге.

1989 год — Джон Уорралл публикует работу «Структурный реализм: лучшее из двух миров?», в которой утверждается, что в ходе научных революций сохраняется математическая структура, а не метафорическое содержание.

2000 год — Эвелин Фокс Келлер публикует книгу «*Век гена*», в которой описывает, как метафора «генетического кода» формировала и ограничивала молекулярную биологию. Лакофф и Нуньес публикуют книгу «*Откуда берется математика*», в которой утверждают, что математические понятия имеют метафорическое обоснование.

2004 год — Открытое письмо «Кризис космологии», подписанное 33 учеными и опубликованное в журнале *New Scientist*, выражает недовольство систематической предвзятостью публикаций и трудностями в получении ресурсов для работы вне рамок согласованной модели, документируя ритуальное ограничение доступа к научным данным в космологии.

2005 год — Яблонка и Лэмб публикуют книгу «*Эволюция в четырех измерениях*», в которой представляют доказательства эпигенетического, поведенческого и символического наследования наряду с генетическим наследованием, бросая вызов геноцентризму.

2006 год — Карл Фристон публикует «Принцип свободной энергии для мозга», формализуя идею о том, что биологические системы минимизируют вариационную свободную энергию. Денис Нобл публикует «*Музыку жизни*», выступая против

геноцентризма. Мартин Новак публикует «Пять правил эволюции сотрудничества».

2010 год — Карл Фристон публикует статью «Принцип свободной энергии: единая теория мозга?» в журнале *Nature Reviews Neuroscience*, предлагая принцип свободной энергии в качестве объединяющей концепции для понимания функций мозга.

2012 год — Бастос и его коллеги публикуют работу «Канонические микросхемы для предиктивного кодирования», в которой представлены нейроанатомические доказательства иерархической предиктивной обработки в коре головного мозга.

2013 год — Энди Кларк публикует книгу «Что дальше? Прогностический мозг, ситуативные агенты и будущее когнитивной науки», знакомя широкую аудиторию с технологией прогнозирования. Якоб Хоуи публикует книгу «*Прогностический разум*». Европейская комиссия запускает проект «Человеческий мозг».

2015 год — Лаланд и его коллеги публикуют «Расширенный эволюционный синтез», предлагая расширить эволюционную теорию за пределы геноцентризма. Проект «Человеческий мозг» реорганизуется после широкой критики.

2017 — Коломбо и Райт утверждают, что принцип свободной энергии сталкивается с проблемами объяснительного плюрализма, подчеркивая критику, согласно которой он объясняет всё и, следовательно, ничего.

2018 — Брюйнеберг, Киверштейн и Риетвельд выступают против принципа свободной энергии с

эколого-активной точки зрения. Келлер и Мрсик-Флогель публикуют доказательства того, что предиктивная обработка информации является каноническим кортикальным вычислительным процессом.

2020 год — Вейссьер и его коллеги публикуют модель THINK («Мышление через призму чужих мыслей»), в которой культурные практики рассматриваются как механизмы согласования межагентных прогностических моделей, что обеспечивает независимое подтверждение приверженности социально-генеративному моделированию, используемой в этой книге.

2021 год — Анил Сет публикует книгу *«Быть собой: новая наука о сознании»*, популяризируя концепцию «контролируемой галлюцинации». Коломбо и Паласиос усиливают критику, утверждая, что теория ФЭП сталкивается с компромиссом между общностью и биологической правдоподобностью. Дэниел Уильямс утверждает, что теория ФЭП может не так сильно ограничивать процессуальные теории, как предполагают её сторонники.

2025 год — Кэтрин Нейв публикует книгу *«Принцип свободной энергии: критическая оценка»*, представляющую собой наиболее полную на сегодняшний день критическую оценку принципа свободной энергии.

2026 — Борис Кригер публикует статью «Предсказательный разум и его мифы: метафора, повествование и ритуал как структурные необходимости научного познания» (DOI: 10.5281/zenodo.18444910), на

основе которой написана эта книга. В качестве подтверждения этой работы приводятся статьи об эволюционной неизбежности предсказательной обработки (DOI: 10.5281/zenodo.18444910), необходимости репрезентативной изоляции (DOI: 10.5281/zenodo.18331202) и принципе структурного искажения (DOI: 10.5281/zenodo.18452700).

**ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНЫЙ РАЗУМ И ЕГО МИФЫ:
МЕТАФОРА, ПОВЕСТВОВАНИЕ И РИТУАЛ КАК
СТРУКТУРНЫЕ НЕОБХОДИМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НАУЧНОГО
ПОЗНАНИЯ.**

*Прогностическая модель обработки информации для
понимания мифопоэтических аспектов науки.*

АБСТРАКТНЫЙ

В этой статье утверждается, что три особенности, обычно считающиеся чуждыми научной рациональности — концептуальная метафора, мифологическое повествование и институциональный ритуал — являются функционально незаменимыми компонентами научного познания и практики, а не культурным загрязнением идеально чистой рациональности. Опираясь на концепцию предиктивной обработки (ПП) — в частности, на иерархическое генеративное моделирование, взвешивание по точности и глубокое прогнозирование во времени — мы предполагаем, что эти три элемента соответствуют различным стратегиям управления ошибкой прогнозирования на когнитивном, нарративном и институциональном уровнях. Мы используем ПП не как универсальный метафизический принцип, а как эвристическую модель, чьи специфические, эмпирически обоснованные условия (иерархическое кортикальное

прогнозирование, вывод с взвешиванием по точности, социальное генеративное моделирование) порождают проверяемые утверждения о том, какие метафоры оказываются научно продуктивными, почему научные нарративы приобретают именно мифологическую структуру (определяемую здесь четырьмя необходимыми особенностями: космогоническая структура, агентивная причинность, эсхатологическая ориентация и функция, конституирующая идентичность), и как институциональные ритуалы связаны с взвешиванием по точности в социальном выводе. Мы различаем минимальную ПП (набор инструментов моделирования с утверждениями о кортикальной реализации) и максимальную ПП (великая объединяющая картина разума) и основываем наш аргумент на первой. Два расширенных тематических исследования — космология Большого взрыва и генно-центрированная эволюционная биология — демонстрируют сосуществование и функциональную взаимозависимость всех трех уровней. В статье критически рассматриваются научный реализм, структурный реализм, эпистемологический анархизм Пола Фейерабенда и критическая литература о принципе свободной энергии после 2020 года. Мы утверждаем, что эти мифопоэтические измерения существуют на континууме от слабо выраженных до сильно структурирующих, и что их признание не дает оснований для релятивизма, а позволяет применять более

скромную в эпистемологическом плане и самокорректирующуюся научную практику. Статья завершается конкретными предложениями по эмпирической проверке и институциональной реформе.

Ключевые слова: *предиктивная обработка, принцип свободной энергии, научная метафора, миф и наука, ритуал в науке, эпистемология, философия науки, Фейерабенд, Кун, когнитивная наука, точное взвешивание, структурное картирование, геноцентрическая точка зрения, космология Большого взрыва*

1. ВВЕДЕНИЕ

Наука позиционирует себя как парадигматическое рациональное предприятие — метод открытия истин о природном мире посредством наблюдения, экспериментирования и логического вывода. В этом самопонимании метафора является украшением, повествование — педагогическим инструментом, а ритуал — социологическим: ни один из них не относится к эпистемологическому ядру. Настоящая статья оспаривает этот самообраз. Мы утверждаем, что метафора, мифологическое повествование и институциональный ритуал не являются

периферийными по отношению к научному познанию, а функционально необходимы для него, и что концепция предиктивной обработки (ПП) в когнитивной науке дает объяснительное объяснение — а не просто совместимый словарь — почему это так.

Аргументация строится на основе трех центральных тезисов. Во-первых, наука *повсеместно и функционально зависит от метафоры* на уровне формирования понятий, и что иерархическая структура ПП генерирует конкретные предсказания относительно того, какие метафорические переносы окажутся научно продуктивными. Во-вторых, научное объяснение приобретает *специфически мифологическую* структуру — точно определяемую четырьмя необходимыми признаками (раздел 3) — когда оно затрагивает вопросы происхождения, субъектности и завершенности, и что это следует из того, как глубоко во времени генеративные модели обрабатывают неопределенность на своих границах. В-третьих, наука *зависит от институционального ритуала* для своего социального воспроизводства, и что механизмы точного взвешивания ПП в социальном выводе предоставляют специфическое, нетривиальное объяснение того, как функционируют эти ритуалы.

Важно отметить, что мы не утверждаем, что наука *сводится* к мифу или что научные и мифологические утверждения

эпистемически эквивалентны. Наука обладает механизмами самокоррекции — систематической фальсификацией, количественным прогнозированием, применением технологий, — которых нет в мифологических системах. Наш аргумент заключается в том, что эти механизмы самокоррекции действуют *внутри* и *на основе* субстрата, который сам по себе является метафорическим, повествовательным и ритуальным, и что этот субстрат имеет практическое значение: непроверенные метафоры ограничивают исследовательские программы, нераспознанные мифологические структуры искажают распределение ресурсов, а нерефлексивные ритуальные практики могут подавлять продуктивные исследования.

Мы постоянно подчеркиваем, что эти мифопоэтические особенности лучше всего понимать как существующие на *континууме* от слабо выраженных (обычный лабораторный отчет имеет минимальную мифологическую структуру) до сильно структурирующих (парадигматическое космологическое повествование, такое как Большой взрыв, демонстрирует все четыре мифологические особенности в полной мере). Мы утверждаем не то, что каждый научный акт является мифологическим, а то, что когнитивная архитектура, описанная в рамках РР, гарантирует, что эти особенности будут проявляться с возрастающей силой по мере того, как научный дискурс будет затрагивать вопросы большей

временной глубины, социального масштаба и парадигматической значимости.

1.1 Дорожная карта и цели

Примечание о сфере применения. Мы различаем то, что можно назвать *минимальным принципом прогнозирования (ПП)* — набором инструментов вычислительного моделирования (иерархический байесовский вывод, алгоритмы предиктивного кодирования) со специфическими утверждениями о кортикальной реализации, — и *максимальным принципом прогнозирования* — более широким утверждением о том, что ПП дает единую картину разума, субъектности и культуры. Наш аргумент основан на минимальном принципе прогнозирования: мы опираемся на иерархическое генеративное моделирование, вывод с учетом точности и социальное генеративное моделирование, все из которых имеют существенную эмпирическую поддержку независимо от более амбициозных утверждений принципа свободной энергии (ПСЭ). Там, где мы ссылаемся на ПСЭ, мы делаем это как *эвристический организующий принцип*, а не как основополагающую аксиому, из которой выводятся наши выводы. Это различие важно, поскольку несколько наиболее сильных критических замечаний в адрес ПП/ПСЭ (раздел 2.2) направлены против максимальной версии, и наш аргумент разработан таким образом, чтобы выдержать их.

Статья построена следующим образом. В разделе 2 рассматривается теория РР, представляются используемые нами формальные ресурсы и критически анализируются как классические, так и современные критические замечания в адрес теории ФЕР. В разделе 3 даются точные определения мифологической структуры и ритуальной функции. В разделе 4 рассматривается метафора. В разделе 5 анализируется мифологическое повествование. В разделе 6 рассматривается институциональный ритуал. В разделе 7 представлены два тематических исследования: космология Большого взрыва и генно-центрированная эволюционная биология. В разделе 8 рассматриваются контраргументы. В разделе 9 аргументация соотносится с теорией Фейерабенда. В разделе 10 разрабатываются выводы, включая предложения по эмпирической проверке. В разделе 11 подводятся итоги.

2. СТРУКТУРА ПРОГНОЗНОЙ ОБРАБОТКИ

2.1 Основные обязательства минимального ПП

Парадигма предиктивной обработки переосмысливает функции мозга. Вместо построения представлений снизу вверх на основе сенсорных данных, мозг в первую очередь является генератором предсказаний сверху вниз. На каждом уровне кортикальной иерархии генеративные модели создают предсказания относительно поступающих сигналов; несоответствия порождают *ошибки предсказания*, которые

распространяются вверх, побуждая к пересмотру модели. Восприятие — это наилучшая гипотеза мозга о причинах его сенсорного ввода (Фристон, 2010; Кларк, 2013; Хоуи, 2013). То, что Анил Сет (2021) называет «контролируемой галлюцинацией», а Кларк (2013) характеризует как «наилучшее предположение» мозга, отражает основную идею: мы воспринимаем мир через наши предсказания о нем.

Принцип свободной энергии (ФСЭ) формализует эту картину на высоком уровне абстракции. Фристон (2006, 2010) предполагает, что самоорганизующиеся биологические системы минимизируют *вариационную свободную энергию* — информационно-теоретическую границу неожиданности. В когнитивном плане это сводится к поддержанию точных прогностических моделей посредством перцептивного вывода (обновление модели) и активного вывода (изменение окружающей среды). Кригер (2026а) утверждал, что предиктивная обработка — это не просто одна из когнитивных стратегий среди альтернатив, а эволюционно неизбежная архитектура: физические ограничения на энергию, пропускную способность и задержку реакции делают обработку на основе прогнозирования единственно жизнеспособной конструкцией выше порога сложности окружающей среды.

В качестве аргумента мы опираемся на три конкретных подхода к минимальной РР, каждый из которых имеет существенную эмпирическую поддержку независимо от более амбициозных формулировок ФЕР. (а) *Иерархические генеративные модели* : кора головного мозга реализует иерархию, где нижние уровни предсказывают тонкие сенсорные характеристики, а верхние уровни — абстрактные, протяженные во времени закономерности (Bastos et al., 2012; Keller & Mrsic-Flogel, 2018). (б) *Взвешивание по точности* : мозг присваивает оценочную надежность (точность) как предсказаниям, так и входящим сигналам, определяя, приводят ли ошибки предсказания к пересмотру модели или подавляются (Feldman & Friston, 2010; Aukstulewicz & Friston, 2016). (в) *Социальное генеративное моделирование* : люди моделируют других агентов как системы прогнозирования, а культурные практики служат для согласования и стабилизации прогнозов между агентами (Kilner, Friston & Frith, 2007; Veissière et al., 2020).

2.2 Критика ФЭП: классическая и современная

Программа ФЕР вызвала серьезную критику, на которую мы должны ответить прозрачно, поскольку наша репутация зависит от того, насколько мы не будем преувеличивать возможности программы РР.

Классическая критика. Коломбо и Райт (2017) утверждают, что теория минимизации свободной энергии (FER) в своей наиболее общей форме является непроверяемой, поскольку любое поведение может быть переописано как минимизация свободной энергии. Кляйн (2018) поднимает связанный с этим вопрос: если FER объясняет всё, то она ничего не объясняет, поскольку ей не хватает специфичности для различения возможных когнитивных архитектур. Брюйнеберг, Киверштейн и Риетвельд (2018) поднимают «проблему темной комнаты»: если организмы минимизируют неожиданность, почему они просто не ищут наиболее предсказуемую среду?

Усиление критики после 2020 года. Эти критические замечания не были разрешены, а лишь обострились. Коломбо и Паласиос (2021) утверждают, что FER сталкивается с фундаментальным *компромиссом между общностью и биологической правдоподобностью*: в своей наиболее общей форме она не накладывает сильных механистических ограничений, и когда она достаточно конкретизирована, чтобы быть механистически информативной, она может быть не единственно верной. Уильямс (2021) утверждает, что FER не ограничивает теории процессов так сильно, как предполагают её сторонники — множество несовместимых моделей процессов могут быть согласующимися с FER. Вопрос о том, следует ли понимать FER как регулятивный идеал, слабую эвристику или содержательную механистическую теорию,

остаётся предметом активных дискуссий (см. критические оценки в Nave, 2025). Активный вывод, ориентированное на действие расширение FER, продолжает сталкиваться с проблемами, связанными с проблемой фрейма и ограничениями области применения в сложных средах.

Наш ответ. Мы серьезно относимся к этой критике и разработали нашу аргументацию таким образом, чтобы она выдержала проверку. Мы *не* утверждаем, что FER «обеспечивает формальную основу» нашей теории в том смысле, что наши выводы выводятся из нее как аксиомы. Скорее, мы рассматриваем FER как *эвристическую организационную структуру* и основываем наши конкретные утверждения на трех эмпирически подтвержденных положениях, перечисленных в разделе 2.1 — иерархических генеративных моделях, взвешивании по точности и социальном генеративном моделировании, — каждое из которых имеет независимую эмпирическую поддержку в нейровизуализации, электрофизиологии и поведенческих исследованиях. Если бы завтра было доказано, что FER является всего лишь регулятивным идеалом, а не содержательной теорией, наши три конкретных утверждения остались бы в силе, поскольку они подкреплены собственной эмпирической доказательной базой. Для наших целей FER обеспечивает не дедуктивную силу, а *объединяющую согласованность* : он объясняет, почему эти три положения

принадлежат друг к другу как аспекты единой когнитивной архитектуры. Это более слабое, но более обоснованное использование структуры.

Мы признаем, что эта скромность ограничивает обоснованность наших выводов. Мы не можем утверждать, что *вывели* необходимость метафоры, мифа и ритуала из фундаментальных принципов. Однако мы можем утверждать, что конкретные механизмы ПП, которые мы используем (иерархический перенос, точное взвешивание, социальное моделирование), порождают конкретные, проверяемые предсказания об этих явлениях, которые существующие концептуальные модели (КТМ, социология знания, исследования науки) сами по себе не генерируют, и что модель ПП дает единое объяснение того, почему они существуют одновременно.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И РИТУАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ.

Термины «миф» и «ритуал» несут в себе разговорные коннотации, которые следует тщательно учитывать. Мы не используем «миф» в разговорном смысле «ложное убеждение» и не используем «ритуал» в оценочном смысле. Это *когнитивные форматы* и *социально-функциональные структуры*, а не эпистемологические недостатки. Мы используем их в структурно-антропологической традиции

(Леви-Стросс, 1955; Элиаде, 1963; Блюменберг, 1985), уточненной для наших целей следующим образом.

3.1 Структура мифа: четыре особенности и континуум

Мы определяем *мифологическое повествование* как повествование, обладающее следующими четырьмя структурными особенностями: (i) *Космогоническая структура* : повествование обращается к истокам, постулируя переход от предшествующего неопределенного состояния к структурированному настоящему. (ii) *Агентная причинность* : повествование приписывает причинную эффективность агентам, а не только безличным процессам, даже если явления по своей сути не являются агентными. (iii) *Эсхатологическая ориентация* : повествование подразумевает конечное состояние — разрешение или завершение, к которому направлен процесс. (iv) *Идентификационная функция* : повествование определяет идентичность, границы и ценности сообщества.

Мы признаем, что это определение намеренно носит разрешительный характер: многие научные нарративы (дарвинизм, тектоника плит, исследования происхождения жизни) можно без особых затруднений соотнести с ним. Это не недостаток, а особенность нашей аргументации. Мы явно принимаем *континуальную* модель: научные дискурсы демонстрируют мифологическую структуру в различной

степени, от минимальной (обычный экспериментальный отчет, которому, как правило, не хватает космогонической структуры и эсхатологической ориентации) до максимальной (парадигматический нарратив происхождения, такой как Большой взрыв, который демонстрирует все четыре характеристики в полной мере). Интересный эмпирический вопрос заключается не в том, является ли данный дискурс «мифологическим или нет» (бинарным), а *в том, в какой степени и по каким параметрам* он демонстрирует мифологические черты, и какие когнитивные и социальные функции эти черты выполняют.

Этот континуумный подход отвечает на возражение о том, что определение слишком либерально: мы не утверждаем, что вся наука в равной степени мифологична, но что когнитивная архитектура, описанная в рамках теории парадигм, будет порождать все более мифологическую структуру по мере того, как дискурс будет затрагивать вопросы большей временной глубины, большего социального охвата и большей парадигматической значимости. Определение является измерительным инструментом, а не бинарным классификатором.

3.2 Ритуал: Сверхопределение и стабилизация точности

Мы отличаем *ритуал* от *социальной практики* по двум совместно действующим критериям: (а) *формальная избыточная детерминированность* : практика сохраняется в определенной форме даже тогда, когда эта форма не требуется функцией, которую она, по-видимому, выполняет; и (б) *функция стабилизации точности* : практика служит для согласования и стабилизации межличностных прогнозов внутри сообщества, уменьшая социальную неопределенность. Практика является ритуалистической в той степени, в которой она одновременно удовлетворяет обоим критериям. Подобно мифологической структуре, ритуал существует в континууме: неформальный семинар является слабо ритуалистичным (несколько избыточно детерминированным, умеренно стабилизирующим точность); защита докторской диссертации является сильно ритуалистичным (сильно избыточно детерминированным, мощно стабилизирующим точность).

Мы признаем, что практически любую институциональную практику при достаточном интерпретационном подходе можно описать как чрезмерно детерминированную. Критерий стабилизации точности обеспечивает необходимое ограничение: практика является ритуальной в нашем понимании только в том случае, если ее чрезмерно

детерминированная форма конкретно объясняется ее ролью в стабилизации межличностных прогностических моделей. Это связывает социологическое наблюдение с концепцией ПП и отличает наш подход от чисто социологического.

4. ПЕРВЫЙ СТОЛП: МЕТАФОРА КАК ГЕНЕРАТИВНЫЙ ПЕРЕНОС МОДЕЛИ.

4.1 Две традиции: СМТ и картирование структуры.

Теория концептуальной метафоры (Лакофф и Джонсон, 1980, 1999) утверждает, что метафора является когнитивным, а не просто лингвистическим явлением: мы понимаем абстрактные области, сопоставляя структуру с воплощенными исходными областями. Теория структурного сопоставления (Гентнер, 1983; Гентнер и Маркман, 1997) предлагает более формально точное объяснение: аналогия включает в себя согласование и перенос *реляционной структуры*, при этом систематичность — предпочтение взаимосвязанных систем отношений — является ключевым качественным ограничением. Обе традиции поддерживают утверждение о том, что формирование научных понятий по своей сути является метафорическим; теория концептуального сопоставления интегрирует и расширяет их.

4.2 Что добавляет РР: Три проверяемых предсказания

Предсказание 1: Иерархическое соответствие уровней.

Иерархические генеративные модели РР кодируют детальные характеристики на более низких уровнях и абстрактные закономерности на более высоких уровнях. Это предсказывает, что *продуктивные научные метафоры переносят структуру на иерархическом уровне, соответствующем целевому явлению*. Когда метафора переносит структуру с неправильного уровня — например, отображая сенсомоторную схему, такую как «взрыв», на высокоуровневый космологический процесс — это приведет к систематическим ошибкам предсказания (ошибочное интуитивное представление о том, что Большой взрыв произошел *в точке пространства*). Ни СМТ, ни SMT не делают такого предсказания на иерархическом уровне.

Как это можно проверить. Один из подходов мог бы использовать корпусно-лингвистическую методологию: выявить доминирующие метафоры в научной области (например, посредством систематического анализа метафор в учебниках и обзорных статьях), классифицировать их по иерархическому уровню исходной области (сенсомоторный, объектный, реляционно-абстрактный) и соотнести это с показателями продуктивности метафоры (частота цитирования, генерация новых исследовательских вопросов) и

задокументированными ее недостатками (устойчивые заблуждения в педагогике, слепые пятна в исследованиях). Вывод о том, что сенсомоторные метафоры порождают больше заблуждений при применении к высокоабстрактным целевым областям, подтвердил бы Предположение 1.

Предсказание 2: Зависимость устойчивости от точности.

Предсказания с высокой точностью устойчивы к пересмотру. Это предсказывает, что *метафоры, встроенные в области высокой достоверности генеративной модели, будут сохраняться, несмотря на опровергающие доказательства*, поскольку взвешивание по точности подавляет аномальные сигналы. Примером этого является сохранение метафоры «генетического кода» спустя долгое время после открытия эпигенетики: метафора приобрела такую высокую точность, что двунаправленные и сетевые явления стали рассматриваться как шум, а не как сигнал (Келлер, 2000).

Предсказание 3: Ошибка предсказания приводит к изменению метафоры.

Пересмотр модели происходит, когда ошибки предсказания становятся достаточно большими и точными, чтобы преодолеть инерцию априорной модели. Это предсказывает, что *сдвиги в метафорах запускаются накопленными высокоточными ошибками предсказания*, а не просто наличием альтернативных метафор или одними лишь социальными факторами. Переход от «генетического плана» к

«генетической сети» в молекулярной биологии можно анализировать как ответ на накопленные ошибки предсказания (эпигенетическое наследование, регуляторная РНК, взаимодействие генов и окружающей среды), которые метафора «генетического плана» не могла учесть.

4.3 Почему метафорический субстрат нельзя устранить

Можно возразить, что метафоры — это эвристические структуры, замененные буквальным математическим описанием. Лакофф и Нуньес (2000) утверждают, что сама математика имеет метафорическое обоснование. Это утверждение оспаривалось: Аззуни (2010) и другие доказывают автономию математической структуры от ее психологических истоков. Нам не нужна жесткая позиция Лакоффа-Нуньеса. Даже если формализмы достигают автономии от своих истоков, *когнитивные акты* их понимания, применения и интерпретации требуют метафорического обоснования в телесном опыте. Формализм может быть неметафорическим; понимание — нет.

В более фундаментальном плане Кригер (2026b) утверждает, что репрезентативная изоляция — тот факт, что организмы взаимодействуют с внутренними моделями, а не с непосредственной реальностью, — является необходимым следствием ограничений пропускной способности и задержки.

Если организм всегда работает с репрезентациями, вопрос не в том, являются ли его концепции метафорическими, а в том, какие метафоры он использует и на каком иерархическом уровне они действуют.

5. ВТОРОЙ СТОЛП: МИФОЛОГИЧЕСКОЕ ПОВЕСТВОВАНИЕ КАК ПРЕДСКАЗАНИЕ ГЛУБИНЫ ВРЕМЕНИ.

5.1 От повествования к мифу: механизм неопределенности границ

Нарратив — это когнитивный формат для прогнозирования, охватывающего длительный период времени (Тернер, 1996; Брунер, 1986, 1991). В рамках РР (Programma Proximity) познание нарратива соответствует построению генеративных моделей, охватывающих длительный период времени. Но не все нарративы являются мифами, и наш аргумент требует показать, почему научные нарративы приобретают именно мифологические черты. Наше определение, основанное на четырех признаках (раздел 3.1), и РР обеспечивают этот механизм.

Когда генеративная модель расширяется до максимальной временной глубины — моделируя область от начала до настоящего или будущего — она сталкивается с максимальной неопределенностью на своих *границах*. На нижней границе

(начале) мозг использует свои априорные знания высшего уровня, которые, как правило, носят *агентивный* и *интенциональный* характер: наиболее мощные прогностические модели в человеческом репертуаре — это модели, разработанные для прогнозирования поведения агентов (Kilner, Friston & Frith, 2007). Таким образом, космогоническое фреймирование и агентивная причинность (признаки i и ii) возникают потому, что самые глубокие априорные знания мозга — это модели агентов, используемые, когда другие прогностические ресурсы исчерпаны. На верхней границе (будущем) мозг постулирует завершенность — конечное состояние, которое разрешает открытую неопределенность, — порождая эсхатологическую ориентацию (признак iii). Любая генеративная модель, охватывающая центральную деятельность сообщества, приобретает функцию, определяющую идентичность (признак iv). Таким образом, мифологическая структура возникает из *граничных условий генеративных моделей, обладающих глубокой временной структурой и находящихся в условиях неопределенности*.

Этот механизм предсказывает *градиент*: повествования с большей временной глубиной и неопределенностью границ будут демонстрировать более выраженные мифологические черты. Лабораторный отчет (узкий временной охват, низкая неопределенность границ) будет в минимальной степени

мифологическим. История возникновения дисциплины (широкий охват, высокая неопределенность границ) будет в значительной степени мифологической. Это предсказание градиента отличает нашу концепцию от общего утверждения о том, что «вся наука — это миф».

5.2 Принцип структурной деформации

Кригер (2026с) формализует принцип структурного искажения: ограниченные когнитивные системы активно поддерживают согласованные модели мира посредством избирательного внимания, сглаживания нарратива и подавления несоответствий. Формальный механизм работает следующим образом: когда генеративная модель сталкивается с ошибками прогнозирования, угрожающими ее глобальной согласованности, система сталкивается с выбором между локальной корректировкой (обновлением конкретного прогноза) и глобальной стабилизацией (подавлением ошибки для поддержания общей целостности модели). Ограниченные системы с ограниченными вычислительными ресурсами систематически отдают предпочтение глобальной стабилизации перед локальной точностью, когда ошибки малы по сравнению с масштабом модели, но потребовали бы непропорциональной реструктуризации для их учета. Это приводит к «сглаживанию нарратива»: систематическому округлению причинно-следственных связей в сторону

большей согласованности, большей активности и более четкой направленности — именно тем характеристикам, которые составляют мифологическую структуру.

5.3 Мифологические структуры в науке

Предсказываемые нашим механизмом структуры легко идентифицируются: космогонические нарративы во всех дисциплинах (Большой взрыв, мир РНК, кембрийский взрыв), героическая агиография (Эйнштейн, Дарвин, Кюри — нарративы об одиноком гении, удовлетворяющем принципу причинно-следственной связи) и эсхатологические обещания (теория всего, полный коннектом, «решение» проблемы сознания). Мы развиваем эти идеи на основе расширенных тематических исследований в разделе 7.

6. ТРЕТИЙ СТОЛП: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ РИТУАЛ КАК СОЦИАЛЬНАЯ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ.

6.1 Точное взвешивание в социальном прогнозировании

Механизм взвешивания точности РР дает конкретное объяснение институционального ритуала . Когда индивиду присваивается высокая *социальная точность* — высокая ожидаемая надежность как источник прогнозов — его заявления рассматриваются как априорные данные высокой

точности, устойчивые к пересмотру из-за противоречивых данных. Это вычислительное утверждение, применимое к поведенческим прогнозам: передача авторитета должна быть наиболее сильной, когда в принимающей области отсутствуют хорошо установленные внутренние оценки точности, и наиболее слабой, когда они есть. Модель «THINK» Вейссьера и др. (2020) рассматривает культурные практики как механизмы согласования прогнозов между агентами, обеспечивая независимое подтверждение.

6.2 Классификация научных ритуалов

6.2.1 Инициирование

Защита докторской диссертации — это обряд посвящения (ван Геннеп, 1909), церемониальная форма которого выходит за рамки требований эпистемологической оценки. Церемония публично пересматривает оценки сообщества относительно статуса кандидата, формируя общие высокоточные прогнозы, которые снижают социальную неопределенность во всех последующих взаимодействиях.

6.2.2 Иерархия и передача полномочий

Лауреат Нобелевской премии приобретает высокую социальную точность, которая распространяется на различные области — например, пропаганда витамина С Полинга или отрицание СПИДа Муллисом. РР предсказывает, что это не

недостаток рациональности, а следствие взвешивания точности, которое не различает надежность, специфичную для конкретной области, и надежность, общую для всей области. Это предсказание можно проверить: передача авторитета должна обратно коррелировать с точностью существующих доказательств в принимающей области.

6.2.3 Табу

Научные табу функционируют как предельно точные прогнозы: высокоточные предсказания того, что определенные темы не следует исследовать, подавляя ошибки прогнозирования, которые в противном случае могли бы стимулировать исследование. РР предсказывает, что табу будут наиболее сильными там, где исследование может породить ошибки, угрожающие генеративной модели всей дисциплины.

6.2.4 Священные тексты и ересь

Каноническая ссылка (на Куна, Дарвина, Поппера) служит для точного согласования: она сигнализирует о том, что модель говорящего разделяет априорные представления сообщества. Механизмы исключения (отзыв, прекращение финансирования, остракизм) реагируют на *системный масштаб* ошибки прогнозирования, а не на ее эмпирическую

величину — нарушение границ порождает системную ошибку, вызывая непропорциональную реакцию.

6.3 Почему ритуал функционально незаменим

Эти структуры — не случайные патологии, а социальная инфраструктура совместного прогнозирования. Без инициации нет механизма калибровки статуса. Без иерархии нет эффективного взвешивания точности. Без табу пространство гипотез становится вычислительно неуправляемым. Ритуал — это социальный аналог байесовского априорного распределения: он ограничивает выводы и делает возможным управляемое прогнозирование. Это не означает, что каждый ритуал оптимален — некоторые ритуалы подавляют продуктивное исследование, и выявление таких ритуалов является практической целью нашего анализа (раздел 10) — но *категорию* ритуала нельзя исключить без потери способности к сотрудничеству. Мы еще раз подчеркиваем: это функционально незаменимые когнитивные и социальные структуры, а не культурные случайности или эпистемологические недостатки.

7. ДВА ПРИМЕРА ИЗ ПРАКТИКИ

7.1 Космология Большого взрыва

7.1.1 Метафора: Взрыв, которого не было

Термин «Большой взрыв» был придуман Фредом Хойлом в эфире BBC в 1949 году как пренебрежительное обозначение. Он был принят, потому что предоставляет сенсомоторно обоснованную прогностическую модель: взрыв, рассеивающий вещество наружу. Это иерархическое несоответствие (Предсказание 1): сенсомоторная схема взрыва плохо соответствует геометрическому расширению пространства-времени. Это несоответствие порождает задокументированные ошибки предсказания: широко распространенное интуитивное представление о том, что Вселенная расширяется *во* что-то, что существует центр и что сингулярность была событием *в* пространстве (Lineweaver & Davis, 2005). Исследования в области научного образования постоянно показывают, что эти заблуждения устойчивы к обучению (Prather, Slater & Offerdahl, 2002) — что согласуется с нашим предсказанием о том, что иерархически несоответствующие метафоры приводят к устойчивому недопониманию.

7.1.2 Миф: Четыре особенности на полную мощность

Космология Большого взрыва обладает всеми четырьмя мифологическими чертами. *Космогонная структура* : происхождение пространства, времени и материи. *Агентная причинность* : инфляция «приводит» к расширению, Вселенная «остывает» и «формирует» структуру —

агентный язык пронизывает даже техническую литературу (изучение книги Вайнберга «*Первые три минуты*» [1977] выявляет систематическую агентную метафору: Вселенная «решает», частицы «находят» равновесие). *Эсхатологическая ориентация* : тепловая смерть, Большой коллапс или циклическое обновление. *Идентичность-конститутивная функция* : нарратив Большого взрыва определяет проект космологического сообщества, временной горизонт и самопонимание.

7.1.3 Ритуал: контроль доступа и табу

Институциональный аппарат демонстрирует измеримую ритуальную структуру. Альтернативные космологические модели — стационарные, плазменные, циклические — сталкиваются не только с эмпирическими возражениями, но и с социологическими барьерами, несоразмерными их доказательной базе. Количественные доказательства существуют: Лопес- Корредоира (2014) документирует систематическую предвзятость публикаций против нестандартных космологических моделей в ведущих журналах, а Кроупа (2012) утверждает, что сопротивление модифицированной ньютоновской динамике (MOND) в сообществе исследователей темной материи демонстрирует признаки защитного механизма отбора, выходящего за рамки того, что можно было бы оправдать одними лишь

эмпирическими соображениями. В открытом письме «Кризис космологии» (2004), подписанном 33 учеными и опубликованном в журнале *New Scientist*, прямо выражалась обеспокоенность по поводу трудностей с получением времени работы на телескопе, финансирования и публикаций для работ, выходящих за рамки согласованной модели. Это не отдельные случаи, а задокументированные закономерности, соответствующие нашему прогнозу о том, что альтернативные варианты, генерирующие системные ошибки прогнозирования, вызовут ответные меры по исключению, откалиброванные в соответствии с масштабом угрозы.

7.2 Эволюционная биология, ориентированная на гены

7.2.1 Метафора: Эгоистичный ген

«Эгоистичный ген» Докинза (1976) — одна из самых влиятельных научных метафор двадцатого века. Она переносит агентивную, интенциональную структуру (эгоизм, стратегия, конкуренция) на молекулярные репликаторы. В терминах ПП (психологической теории прогресса) она использует агентную модель — самую точную предсказательную архитектуру мозга — на суборганизменном уровне. Чрезвычайная продуктивность метафоры (она породила целые исследовательские программы в социобиологии и эволюционной психологии) согласуется с

теорией ПП: агентные модели — это самые мощные генеративные модели мозга, и их перенос генерирует богатые, систематические предсказания. Но *режимы неудач метафоры* также предсказываются: она систематически недооценивает кооперативные, мутуалистические и развивающие явления, которые не соответствуют схеме конкурентного агента (Jablonka & Lamb, 2005; Noble, 2006).

7.2.2 Миф: Взгляд «с точки зрения генов» как космология

Генецентрический взгляд демонстрирует все четыре мифологические черты. *Космогоническая структура* : жизнь начинается с «репликатора» — молекулярной сущности, которая «копировала себя» в первобытном бульоне (Докинз, 1976, гл. 2). *Агентная причинность* : гены «хотят», «конкурируют», «строят» машины выживания. *Эсхатологическая ориентация* : неявное обещание, что вся биологическая сложность в конечном итоге будет объяснена отбором на уровне генов. *Идентичность-конститутивная функция* : генецентрический взгляд определяет идентичность эволюционной биологии как дисциплины, отличая ее от экологии, биологии развития и системной биологии. Расширенный эволюционный синтез (Лаланд и др., 2015), который бросает вызов генецентризму, включая в себя конструирование ниши, пластичность развития и эпигенетическое наследование, является не просто

эмпирической коррекцией, но и вызовом мифологической структуре дисциплины — что объясняет интенсивность сопротивления, которое он вызвал.

7.2.3 Ритуал: Дебаты об адапционизме как метод контроля границ

адапционизма, выдвинутая Гулдом и Левонтином (1979) в рамках проекта «Шпатели Сан-Марко», вызвала реакцию, превзошедшую эмпирические разногласия: её восприняли как атаку на дисциплинарную идентичность эволюционной биологии. Последующие десятилетия дебатов демонстрируют явные ритуальные черты: канонические тексты (Уильямс, 1966; Докинз, 1976) функционируют как маркеры идентичности, адапционистская методология служит критерием инициации (студентов учат «думать в терминах» отбора на генном уровне), а вызовы геноцентризму вызывают реакции исключения (документация Пиглиуччи [2007] о сопротивлении расширенному синтезу). В терминах РР, адапционизм приобрел такую высокую точность в качестве дисциплинарного априорного явления, что альтернативы рассматривались как низкоточный шум.

8. КОНТРАРГУМЕНТЫ И ОТВЕТЫ

8.1 Реалистическое возражение

Научные реалисты (Патнэм, 1975; Псиллос, 1999) утверждают, что успех науки был бы чудесным, если бы теории не описывали реальность приблизительно. Мы признаем силу этого аргумента, но отмечаем, что он не отвечает на наше утверждение. Мы не отрицаем приблизительную истину; мы утверждаем, что она достигается *посредством* метафорических, повествовательных и ритуальных механизмов. Карта является метафорической (она использует символы, отличные от ландшафта) и приблизительно точной (она сохраняет структуру). Наличие метафоры не исключает точности; это когнитивный инструмент, посредством которого достигается точность.

8.2 Возражение структурного реализма

Структурный реализм (Уорралл, 1989; Ледиман, 1998; Ледиман и Росс, 2007) утверждает, что математическая структура сохраняется при переходах между теориями. Это сложная позиция, которая выявляет подлинную закономерность: уравнения Френеля сохраняются при переходе от эфирной теории к электромагнетизму; ньютоновская механика восстанавливается как релятивистский предельный случай. Мы не оспариваем эту закономерность; это один из самых сильных аргументов против радикальной эпистемической разрывности.

Наше взаимодействие со структурным реализмом имеет три аспекта. Во-первых, структурная преемственность *совместима* с нашим тезисом: выжившие структуры являются наиболее глубокими продуктами междоменного генеративного переноса моделей — наиболее надежными метафорическими отображениями, кодирующими реляционные инварианты на самых высоких иерархических уровнях. Структурный реализм определяет *то, что* сохраняется; наша концепция предлагает объяснение Во-первых, мы сопротивляемся переходу от структурного реализма к полному структурному *объективизму* : само *признание того, какие структуры сохраняются, является когнитивным актом, выполняемым теми же предсказательными, нарративно-конструирующими умами, которые мы описываем.* Это не *делает* структурную преемственность иллюзорной, но означает, что нарратив преемственности является продуктом той же когнитивной архитектуры. В-третьих, мы отмечаем — вслед за Чакраварти (2007) — что структурный реализм сталкивается со своими собственными нерешенными проблемами, в частности, с вопросом о том, может ли структура быть онтологически фундаментальной независимо от сущностей, которые ее воплощают. Наш подход не требует разрешения этого спора; он совместим как с онтическим, так и с эпистемическим структурным реализмом.

8.3 Возражение против дефляции

Возражение о том, что мы просто переименовываем обычные процессы в драматические термины, имеет под собой основания, и мы частично с ним согласны: наши определения призваны быть всеобъемлющими, а не ограничительными, и мы признаем существование континуума. Но переименование *аналитически корректно* : космология Большого взрыва действительно обладает всеми четырьмя структурными особенностями мифологического повествования, и защита докторской диссертации соответствует нашим критериям ритуала. Более того, структура РР объясняет, *почему* Эти структурные гомологии существуют: они являются продуктами одной и той же предсказательной архитектуры, и поэтому эти гомологии носят принципиальный, а не случайный характер.

8.4 Возражение релятивизма

Означает ли признание мифологических аспектов науки оправдание релятивизма? Нет. Из утверждения «наука использует метафоры, повествования и ритуалы» не следует, что «все метафоры, повествования и ритуалы эпистемически равноценны». Наука отличается *дополнительными* механизмами — эмпирической проверкой, математической формализацией, институционализированной самокоррекцией — которые ограничивают и дисциплинируют её метафоры.

Но более глубокий вопрос: *если важна коррекция ошибок, зачем вообще заботиться о мифологической основе?* Три причины. Во-первых, непроверенные метафоры невидимо ограничивают исследовательские программы: метафора конкуренции в эволюционной биологии десятилетиями подавляла кооперативные явления. Во-вторых, нераспознанные мифологические структуры искажают распределение ресурсов: героическая агиография гения концентрирует финансирование, а эсхатологические обещания искажают приоритеты. В-третьих, нерефлексивные ритуальные практики подавляют продуктивные исследования: табу, ошибочно принимаемые за эпистемические границы, препятствуют исследованию потенциально плодотворных аномалий. Основа важна, потому что она влияет на результаты. Наука, которая исследует свои метафоры, может их пересмотреть; наука, которая этого не делает, подчиняется им.

8.5 Возражение «РР всё объясняет»

И последнее возражение, внутреннее для нашей собственной системы координат: если ПП используется для объяснения метафор, мифов, ритуалов, защиты докторских диссертаций, Нобелевских премий и космологического контроля, не попадает ли это в ту же самую чрезмерную объяснительную нагрузку, которую мы критикуем? Мы воспринимаем это возражение всерьез. Наша защита заключается в том, что мы

используем ПП не для объяснения *всего* , а для объяснения *определенного класса явлений* — мифопоэтических особенностей науки — и делаем это, используя конкретные механизмы (иерархический перенос, точное взвешивание, социальное моделирование), которые генерируют проверяемые предсказания (раздел 4.2). Если эти предсказания не сбываются, наш аргумент несостоятелен. В этом разница между системой координат, которая учитывает любое наблюдение задним числом, и системой, которая генерирует предсказания, которые могут оказаться неверными.

9. ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ ВЗГЛЯДОВ ФЕЙЕРАБЕНДА

Наш аргумент имеет глубокие сходства с эпистемологическим анархизмом Фейерабенда (1975), но и важные различия. Фейерабенд утверждал, что универсального метода не существует, что самовосприятие науки как исключительно рациональной носит идеологический характер, и что «все дозволено» — это диагноз, а не рекомендация. В современных исследованиях (Кидд, 2016; Браун, 2016; Тамболо, 2015) его рассматривают скорее как сторонника эпистемического плюрализма, чем как релятивиста.

Мы согласны с диагнозом, но предлагаем *когнитивное* объяснение там, где Фейерабенд предложил *онтологическое* . Он объяснял методологический плюрализм богатством

реальности («*Завоевание изобилия*» , 1999); мы же объясняем его архитектурой познания. Практическое следствие: подход, основанный на методе прогнозирования, предоставляет критерий оценки эпистемических практик, который не мог обеспечить анархизм Фейерабенда. Практики, которые генерируют ошибки прогнозирования и соответствующим образом обновляют модели, эпистемически превосходят практики, которые подавляют ошибки. Это натуралистический критерий, который не предполагает фиксированного метода.

10. ПОСЛЕДСТВИЯ

10.1 К философии науки: когнитивный конструктивизм

ПП предлагает путь за пределы дихотомии реализма/антиреализма. Наука — это не прозрачное окно в реальность и не произвольная социальная конструкция. Это продукт когнитивной архитектуры, которая постигает мир через метафоры, повествует о нем через мифы и поддерживает себя посредством ритуалов, используя при этом уникально мощные механизмы коррекции ошибок. Этот *когнитивный конструктивизм* является одновременно реалистическим (ошибки прогнозирования реальны) и конструктивистским (форма знания формируется архитектурой, которая его производит).

10.2. Научная коммуникация: прозрачность метафор.

Мы предлагаем конкретную практику: при изложении научной концепции следует указывать используемую метафору, определять область её происхождения и описывать известные ограничения. «Большой взрыв — это метафора взрыва; она передаёт расширение, но вводит в заблуждение, подразумевая центр и окружающее пространство». Это укрепит общественное понимание, предотвратив систематические ошибки прогнозирования, которые порождают конкретные метафоры.

10.3. Научная политика: институциональная рефлексивность

Распознавание ритуальных структур позволяет проводить целенаправленные реформы. Нобелевская система воплощает героическую агиографию; реформа, признающая *исследовательские программы*, а не отдельных лиц, обеспечила бы более точное распределение социальной точности. Научные табуированные структуры можно выявить и, там, где они подавляют продуктивные исследования, целенаправленно ослабить. Цель состоит не в устранении ритуала — это когнитивно невозможно и функционально катастрофично, — а в том, чтобы наука *осознала* свои ритуальные структуры, чтобы ими можно было управлять, а не бессознательно подчиняться. Мы повторяем: это

функционально необходимые структуры, а не культурные случайности. Реформа означает их перепроектирование, а не их отмену.

10.4 Для эмпирических исследований: программа тестирования

Наши три прогноза (раздел 4.2) предполагают конкретные исследовательские программы. Прогноз 1 (сопоставление иерархических уровней) можно проверить с помощью систематического корпусного анализа продуктивности метафор в различных научных областях, коррелированного с классификацией иерархических уровней. Прогноз 2 (устойчивость, зависящая от точности) можно исследовать с помощью поведенческих экспериментов, измеряющих, как предшествующая уверенность модулирует пересмотр метафор в условиях аномальных данных. Прогноз 3 (изменение метафор, обусловленное ошибкой прогнозирования) можно проверить с помощью исторических тематических исследований, отслеживающих накопление аномалий, предшествующих крупным сдвигам в метафорах в конкретных дисциплинах. Кроме того, концепция взвешивания точности социального авторитета (раздел 6.1) порождает прогнозы, проверяемые в парадигмах социальной психологии: влияние авторитета на обновление убеждений должно варьироваться в

зависимости от существующей силы доказательств в принимающей области.

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наука — это самое мощное эпистемологическое предприятие в истории человечества. Ничто в этой статье не умаляет этого достижения. Мы утверждаем, что это достижение создано воплощенным, предсказывающим, нарративообразующим, практикующим ритуалы человеческим разумом, и оно носит отпечаток этого происхождения.

Мы выделили три мифопоэтических измерения — метафору, мифологическое повествование и институциональный ритуал — и утверждали, что они существуют на континууме от слабо выраженного до сильно структурирующего. Используя специфические механизмы из минимальной парадигмы прогнозирования (иерархическое генеративное моделирование, взвешивание по точности, социальное прогнозирование), мы сгенерировали проверяемые предсказания для каждого из них: иерархическое соответствие уровней в метафоре, зависимое от точности сохранение теоретических обязательств, изменение парадигмы, обусловленное ошибкой прогнозирования, и динамика авторитета, взвешенная по точности. Два расширенных тематических исследования — космология Большого взрыва и

генно-центрированная эволюционная биология — демонстрируют эти механизмы в действии.

Мы открыто говорили об ограничениях нашей концепции. Мы используем РР как эвристическую модель, а не как основополагающую аксиому. Наш аргумент выдерживает основную критику FEP, поскольку он основан на минимальных, эмпирически подтвержденных положениях РР, а не на самых амбициозных формулировках FEP. Верность наших предсказаний — это эмпирический вопрос; то, насколько они конкретны для проверки, — это философский вклад.

Практические последствия реальны. Непроверенные метафоры ограничивают исследовательские программы. Неосознанные мифологические структуры искажают распределение ресурсов. Нерефлексивные ритуальные практики подавляют продуктивное исследование. Предсказательному разуму нужны его мифы. Вопрос не в том, будет ли наука мифологической, метафорической и ритуальной — она будет, потому что мозг таков. Вопрос в том, будет ли наука такой сознательно и критически, или бессознательно и догматически.

ССЫЛКИ

- Аукстулевич, Р., и Фристон, К. Дж. (2016). Подавление повторений и его контекстуальные детерминанты в предиктивном кодировании. *Cortex*, 80, 125–140.
- Аззуни, Дж. (2010). Разговоры ни о чём: числа, галлюцинации и вымысел. Издательство Оксфордского университета.
- Бастос, А.М., Усрей, В.М., Адамс, Р.А., Мангун, Г.Р., Фрис, П., и Фристон, К.Дж. (2012). Канонические микросхемы для предиктивного кодирования. *Neuron*, 76(4), 695–711.
- Блэк, М. (1962). Модели и метафоры: исследования языка и философии. Издательство Корнельского университета.
- Блюменберг, Х. (1985). Работа над мифом. Издательство MIT Press.
- Браун, М.Дж. (2016). Методологическая роль теории в науке. *Erkenntnis*, 81(4), 681–706.
- Брюйнеберг, Й., Киверштейн, Й., и Риетвельд, Э. (2018). Предвидящий мозг — не учёный: принцип свободной энергии с эколого-активной точки зрения. *Synthese*, 195(6), 2417–2444.
- Брунер, Дж. (1986). Реальные умы, возможные миры. Издательство Гарвардского университета.
- Брунер, Дж. (1991). Нарративное конструирование реальности. *Критическое исследование*, 18(1), 1–21.

- Чакраварти , А. (2007). Метафизика для научного реализма: познание ненаблюдаемого. Издательство Кембриджского университета.
- Кларк, А. (2013). Что дальше? Прогностические мозги, ситуативные агенты и будущее когнитивной науки. Поведенческие и нейробиологические науки, 36(3), 181–204.
- Кларк, А. (2016). Серфинг в условиях неопределенности: прогнозирование, действие и воплощенный разум. Издательство Оксфордского университета.
- Коломбо, М., и Паласиос, П. (2021). Неравновесная термодинамика и принцип свободной энергии в биологии. Биология и философия, 36(5), 1–26.
- Коломбо, М., и Райт, К. (2017). Объяснительный плюрализм: неблагодарная ошибка прогнозирования для теоретиков свободной энергии. Мозг и познание, 112, 3–12.
- Докинз, Р. (1976). Эгоистичный ген. Издательство Оксфордского университета.
- Элиаде, М. (1963). Миф и реальность. Harper & Row.
- Фельдман, Х., и Фристон, К. Дж. (2010). Внимание, неопределенность и свободная энергия . Frontiers in Human Neuroscience, 4, 215.
- Фейерабенд, П. (1975). Против метода. Книги Новых Левых.
- Фейерабенд, П. (1999). Завоевание изобилия. Издательство Чикагского университета.

- Фристон, К. (2006). Принцип свободной энергии для мозга. Журнал физиологии – Париж, 100(1–3), 70–87.
- Фристон, К. (2010). Принцип свободной энергии: единая теория мозга? *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 127–138.
- Гентнер, Д. (1983). Структурное отображение: теоретическая основа для аналогии. *Когнитивная наука*, 7(2), 155–170.
- Гентнер, Д., и Маркман, А.Б. (1997). Структурное отображение в аналогии и сходстве. *Американский психолог*, 52(1), 45–56.
- Гоулд, С. Дж., и Левонтин, Р. К. (1979). Своды Сан-Марко и панглоссианская парадигма. *Труды Королевского общества В*, 205(1161), 581–598.
- Гессе, М. (1966). Модели и аналогии в науке. Издательство Университета Нотр-Дам.
- Хоуи, Дж. (2013). Предсказательный разум. Издательство Оксфордского университета.
- Яблонка, Э., и Лэмб, М.Дж. (2005). Эволюция в четырех измерениях. Издательство MIT Press.
- Келлер, Э.Ф. (2000). Век гена. Издательство Гарвардского университета.
- Келлер, Г.Б., и Мрсич-Флогель, Т.Д. (2018). Прогнозирующая обработка: канонический кортикальный вычислительный процесс. *Neuron*, 100(2), 424–435.
- Кидд, И. Дж. (2016). Почему Фейерабенд защищал астрологию? *Социальная эпистемология*, 30(4), 464–482.

- Килнер, Дж. М., Фристон, К., и Фрит, К. Д. (2007). Предиктивное кодирование: описание системы зеркальных нейронов. *Когнитивная обработка*, 8(3), 159–166.
- Кляйн, К. (2018). Чего хотят предиктивные кодировщики? *Синтез*, 195(8), 3541–3557.
- Кригер, Б. (2026a). Эволюционная неизбежность предиктивной обработки: аргумент физического ограничения. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18444910>
- Кригер, Б. (2026b). Эволюционный и информационно-теоретический аргумент в пользу необходимости репрезентативной изоляции. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18331202>
- Кригер, Б. (2026c). Принцип структурных искажений: замкнутая модель восприятия, внимания и поддержания мира в ограниченных когнитивных системах. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18452700>
- Кроупа, П. (2012). Кризис темной материи: опровержение нынешней стандартной модели космологии. *Публикации Астрономического общества Австралии*, 29(4), 395–433.
- Кун, Т.С. (1962). *Структура научных революций*. Издательство Чикагского университета.
- Ладиман, Дж. (1998). Что такое структурный реализм? *Исследования по истории и философии науки*, 29(3), 409–424.

- Лэдиман, Дж., и Росс, Д. (2007). Всё должно исчезнуть: натурализованная метафизика. Издательство Оксфордского университета.
- Лакофф, Г., и Джонсон, М. (1980). Метафоры, которыми мы живем. Издательство Чикагского университета.
- Лакофф, Г., и Джонсон, М. (1999). Философия во плоти. Basic Books.
- Лакофф, Г., и Нуньес, Р. (2000). Откуда берется математика. Basic Books.
- Лаланд, К.Н., Уллер, Т., Фельдман, М.В. и др. (2015). Расширенный эволюционный синтез: его структура, предположения и предсказания. Труды Королевского общества В, 282(1813), 20151019.
- Леви-Стросс, К. (1955). Структурное исследование мифа. Журнал американского фольклора, 68(270), 428–444.
- Линевивер, Ч. Х., и Дэвис, Т. М. (2005). Заблуждения о Большом взрыве. Scientific American, 292(3), 36–45.
- Лопес-Корредоира, М. (2014). Нестандартные модели и социология космологии. Исследования по истории и философии современной физики, 46, 86–96.
- Маргулис, Л. (1970). Происхождение эукариотических клеток. Издательство Йельского университета.
- Мертон, Р. К. (1968). Эффект Матфея в науке. Наука, 159(3810), 56–63.

- Нейв, К. (2025). Принцип свободной энергии: критическая оценка. Издательство MIT Press.
- Нобл, Д. (2006). Музыка жизни: Биология за пределами генов. Издательство Оксфордского университета.
- Новак, М.А. (2006). Пять правил эволюции сотрудничества. Наука, 314(5805), 1560–1563.
- Пильюччи, М. (2007). Нужен ли нам расширенный эволюционный синтез? Эволюция, 61(12), 2743–2749.
- Пратер, Э. Э., Слейтер, Т. Ф., и Оффердал, Э. Г. (2002). Признаки фундаментального заблуждения в космологии. Обзор астрономического образования, 1(2), 28–34.
- Псиллос, С. (1999). Научный реализм: как наука отслеживает истину. Routledge.
- Патнэм, Х. (1975). Математика, материя и метод. Издательство Кембриджского университета.
- Сет, А. (2021). Быть собой: новая наука о сознании. Faber & Faber.
- Тамболо, Л. (2015). История трех теорий: Фейерабенд и Поппер о прогрессе. Исследования по истории и философии науки, 51, 33–41.
- Тернер, М. (1996). Литературный разум. Издательство Оксфордского университета.
- ван Геннеп, А. (1909/1960). Обряды перехода. Издательство Чикагского университета.

Вейссьер , С. П. Л., Констант, А., Рамстед, М. Дж. Д., Фристон, К. Дж., и Кирмайер , Л. Дж. (2020). Мышление через призму чужих мыслей. Поведенческие и нейробиологические науки, 43, e90.

Вайнберг, С. (1977). Первые три минуты. Basic Books.

Уильямс, Д. (2021). Полезен ли принцип свободной энергии? Австралийский журнал философии, 99(4), 726–742.

Уильямс, Г. К. (1966). Адаптация и естественный отбор. Издательство Принстонского университета.

Уорралл, Дж. (1989). Структурный реализм: лучшее из двух миров? Диалектика, 43(1–2), 99–124.