

# «Секреты» талантливое мышления

Автор Юлий Мурашковский

## Оглавление

I. Суета вокруг таланта.....	6
1. «Научная» мифология .....	6
2. Магнетизм и гениальность.....	9
3. Жемчужное зерно таланта .....	12
4. «Представьте себе, представьте себе...» .....	13
5. Первые и «первые» .....	15
6. Загадочный прототип .....	17
II. Ориентировка на месте.....	19
1. Измеритель открытий.....	19
Тренажерный зал.....	25
2. Таланты или поклонники? .....	27
3. Областные проблемы.....	31
Тренажерный зал.....	35
4. Рождение мысли.....	40
5. Матрица таланта .....	43
III. Поле систем .....	45
1. Картография талантливое мышления .....	45
2. Вертикаль в поле.....	47
3. Ветвистые системы .....	51
4. Строители вертикалей .....	56
5. Времена систем .....	58
6. Ранги независимости .....	63
IV. Борьба с проблемами.....	70
1. Волна проблем .....	70
2. Палка, камень, наконечник.....	72
3. Проблемы, проблемы, кругом одни проблемы.....	73
4. Три пишем – один в уме.....	75
5. Раздели – и властвовать не надо! .....	78
V. Познаем в сравнении .....	88
1. Фундамент новых идей .....	88
2. Откуда берутся аналогии?.....	90
3. Искусство ассоциаций.....	92
4. Путеводитель по складу .....	94

5. Пересекающиеся параллели.....	100
6. Блеск и нищета аналогий .....	103
7. Походка хромой богини .....	105
8. Щелчок в голове.....	108
9. Мудрость по Платону .....	110
10. Ступени обобщений.....	111
11. Линия развития наших представлений .....	115
12. Примерка одеяний пророка.....	117
VI. Меньше некуда .....	120
1. Кирпичики представлений.....	120
2. Дегустация научных коктейлей.....	122
3. Совет Диогена .....	124
4. Что изучаем, то и получаем .....	127
5. Системные качели.....	134
6. Между первой и второй.....	135
7. Химия, химия... ..	139
VII. Зеркала в голове.....	143
1. Сила моделей.....	143
2. Да будет свет! .....	147
3. Кроме света.....	150
4. Свой среди своих .....	154
5. Вертикаль власти представлений .....	157
6. Борьба за эфир.....	160
7. Откуда берутся надмодели.....	163
7. Священные коровы представлений.....	170
8. Фабрики абсолютов .....	172
8. Нарушители спокойствия.....	176
9. Как ускользнуть от надмодели .....	182
VIII. Этажом выше! .....	191
1. Объединяя усилия .....	191
2. Исчезающие системы .....	194
3. В поисках сладкого укеуса.....	196
4. Умножение представлений .....	199
5. Групповая терапия .....	205
6. Объединение... дроблением .....	210
7. Один в поле не фактор.....	213
IX. И более, и менее.....	223

1. На расстоянии вытянутой руки .....	223
2. В тисках знакомого мира .....	225
3. Количественные революции .....	228
X. Ах, время, время.....	234
1. Четвертое измерение .....	234
2. Двойное время.....	247
3. Развитие развития .....	251
4. Глазами инопланетян.....	254
XI. Качества-помощники .....	259
1. Слова и дела .....	259
2. Слова-убийцы.....	263
3. С чего начинается новое .....	264
4. Перст указующий.....	266
5. «Конструктор» для терминов .....	267
6. Куда доведет язык.....	273
7. Правила неправильной речи .....	275
8. Спасительная картотека .....	283
9. Плантации концепций .....	288
10. Вред от пользы, польза от вреда.....	291
11. Возраст гениальности .....	292
12. На ловца и зверь бежит .....	294
13. Верю – не верю.....	296
14. Свет мой, зеркальце, скажи .....	298
15. Стандарты для «белых пятен» .....	300
16. Курица для яйца .....	302
16. Геометрия «белых пятен» .....	304
17. Смелость города берет .....	313
18. Заячья храбрость .....	316
19. И всё же.....	322
20. Хроника пожизненного единоборства.....	325
XII. Человек – это звучит... ..	330
1. Двигатель или тормоз? .....	330
2. Масштаб Личности .....	335
3. Путь Личности .....	340
4. Начало начал .....	343
5. Все за одного .....	348
6. Есть многое на свете, друг Горацио.....	349

7. Эстафета мышления .....	351
Заключение .....	354
Не прощаясь... .....	355
Концепция Талантливого Образования. Основные принципы. ....	356

Эта книга потребовала почти 20 лет работы. А перед этим были десятки лет изучения, преподавания и исследований в области ТРИЗ – первой настоящей науки о творческом мышлении, созданной Генрихом Сауловичем Альтшуллером – ученым, инженером, изобретателем, писателем.

Я могу назвать трех своих Учителей, которым я обязан своим мышлением, своей судьбой. Это учительница младших классов Альбина Николаевна Шевченко, школьный учитель украинского языка и литературы Юрий Исаакович Елин и автор ТРИЗ Генрих Саулович Альтшуллер. Еще один человек, у которого я учился настоящему творческому горению, смелости мысли и исследований, это удивительный педагог Борис Павлович Никитин, с которым мне посчастливилось познакомиться, вести переписку и дискутировать. Этим людям я в первую очередь благодарен за эту книгу и за всю мою судьбу. Им я и посвящаю эту книгу.

Было и много других людей, которые в разной степени повлияли на мою жизнь. В первую очередь это мои коллеги по ТРИЗ. Назову только самых-самых. Волюслав Владимирович Митрофанов, Борис Львович Злотин, Семен Соломонович Литвин, Николай Николаевич Хоменко, Сергей Алексеевич Фаер.

Некоторые из моих коллег и друзей помогли мне писать эту книгу – советами, комментариями, примерами из своих картотек. Это Михаил Семенович Рубин, Наталия Викторовна Рубина, Игорь Константинович Кайков, Виссарион Григорьевич Сибиряков, Роман Стефанович Флореску, Станислав Олегович Николаев, Марианна Эдвиновна Новицка. Одна из глав книги написана М.Новицкой. Ряд существенных замечаний сделали и мои дети – Николай Юльевич и Юргис Юльевич Мурашковские.

Хочу назвать еще трех человек, которые помогали мне готовить материалы для семинаров и учебных курсов, и тем самым косвенно тоже участвовали в подготовке книги. Это Лига Айваровна Мурашковска, Лаура-Элизабета Юрисовна Ванана и Вия Ояровна Вартукаптейне.

Я глубоко благодарен и тем моим ближайшим друзьям, кто, не принимая непосредственного участия в написании книги, оказал огромную моральную поддержку. Это Арнис Арнольдovich Цимдарс, и Винета Лаймоновна Геркена. Иногда я просто не знаю, что бы я делал без их поддержки...

В книге упомянуты примеры моего друга студенческих лет Владимира Алексеевича Еременко. Ему я тоже глубоко благодарен и не только за эти примеры.

Выводы, примеры и задачи, использованные в этой книге, были проверены и обсуждены с сотнями моих студентов и слушателей семинаров. Не имея возможности назвать их поименно, я приношу им общую благодарность.

Сразу предупреждаю – волшебных палочек не будет.

Те, кто рассчитывают на один-два простеньких рецепта, вроде «решайте кроссворды – и станете гениальным» или «ешьте больше морковки – это сделает вас талантливым» – могут не утруждать себя чтением этой книги.

Для них есть тонны макулатуры под общим названием «Как за пять минут \_\_\_\_» (*приобрести друзей, стать миллионером, соблазнить любую, привлечь любого, приобрести талант* и т.п. по вкусу).

Талант, гениальность – это пожизненный труд. Это сложная система мышления. Это непрерывная учеба. Готовы? Тогда вперед, и не жалуйтесь потом, что вас не предупреждали.

## **I. Суета вокруг таланта.**

*Мифы и реальность талантливого мышления. Как измерять талант.  
Границы таланта.*

### **1. «Научная» мифология**

Понятия «талант», гениальность» окружены толстым слоем мифологии. Таким толстым, что долгое время не удавалось сквозь него проникнуть.

Мифов о таланте много. Но при ближайшем рассмотрении все они сводятся к нескольким нехитрым и достаточно беспомощным идеям.

1. *Талант имеет божественное происхождение.* Правда, непонятно, по каким критериям бог отбирает тех, кого он собирается наградить талантом. Подавляющее большинство действительно талантливых людей никак не подходят под религиозные представления о достойных людях. Поэтому пришлось прикрыться заклинанием «пути господни неисповедимы». Но если они действительно неисповедимы, если бог не отчитывается перед нами, то откуда такая уверенность, что именно бог раздает таланты?

2. *Талант – это некое генетическое, наследственное явление.* Но и тут концы с концами не совпадают. Конечно, можно вспомнить несколько «династий» талантливых людей. Но это капля в море тех талантов, которые не повторялись ни в предыдущих, ни в последующих поколениях. Ни среди предков, ни среди потомков Пушкина, Эйнштейна, Теслы и множества других нет ни одного действительно талантливого человека. Кроме того, наличие нескольких немногих талантливых династий гораздо лучше объясняется семейными традициями воспитания, чем наследственностью.

Ну а уж если мы обратимся к генетике, то идея передачи по наследству культурных качеств человека вообще развалится в прах. Такой передачи просто не существует. С помощью генов передаются только биологические качества. И мутации, на которые иногда ссылаются сторонники генного происхождения талантов, дают только биологические отклонения, но никак не социальные.

История тоже не подтверждает идею биологической природы таланта. Его нет не только у животных. Большая часть истории человечества прошла без малейших признаков талантливости мышления. Нет его и у современных обществ, живущих на первобытном уровне. Первые талантливые люди появились только в античную эпоху, то есть, самое большее 3 тысячи лет назад. Человечеству же, если верить археологам, около 4 миллионов лет. Значит, талантливые люди существуют около десятой доли процента от жизни человечества. И появились они в рамках достаточно высоко развитой культуры. Какая уж тут биология!

3. *Талант – это подключение к некоему информационному полю Вселенной.* То есть, где-то во Вселенной летают пьесы Шекспира, формулы Максвелла, и конструкция автомобиля. Кто подключился – тот и открыл. Но странное это поле. В нем одновременно сосуществуют и система Птолемея с Землей в центре, и система Коперника с Солнцем в центре и круговыми орбитами планет, и система Кеплера с эллиптическими орбитами планет. Прямая, как стрела, геометрия Евклида и кривая, как арабская вязь, геометрия Римана. Свеча в этом поле горит, одновременно выделяя флогистон (гениальная теория Бехера и Штала) и присоединяя кислород (не менее гениальная теория Лавуазье). Поразительное поле! А главное, кому оно такое нужно, если вы не знаете, к чему именно вы подключаетесь – к новой гениальной теории или к устаревшей на пару тысяч лет.

А как подключиться к этому полю? Советов много. Тут и некое измененное сознание (в какую сторону его надо изменять? – «не дает ответа»), и медитативные практики (вот только никто не приводит ни одного примера гениальных открытий в результате медитаций), и даже употребление наркотиков. Примеры гибели талантливых людей от наркотиков есть и немало. Но доказательств возникновения их таланта именно от наркотиков, увы, нет.

В общем-то «информационное поле Вселенной» - это все тот же боженька, только одетый в псевдонаучные словеса. Никаких доказательств, зато красиво звучит.

4. *Талантливое мышление – это болезненные отклонения от нормы.* Вот только некоторые примеры. Талант объясняют при помощи:

- шизофрении;
- отклонений в строении мозга;
- неравномерного развития мозга;
- дислексии.

А известный исследователь гениальности Эфраимсон в качестве одной из причин гениальности назвал подагру.

Только и тут концы с концами принципиально не сходятся. Если шизофрения – причина таланта, то шизофреники должны быть великими открывателями, изобретателями, художниками. Но талантливых людей, которым можно обоснованно приписать эту болезнь, раз-два и обчелся. А остальные шизофреники? Или у них неправильная шизофрения?

Уж не говоря о том, что, если верить этой «теории», то здоровые люди талантливыми быть не могут. Скажем, футболист, горнолыжник и яхтсмен, Нобелевский лауреат по физике, один из создателей квантовой теории Нильс Бор точно не мог быть талантливым, поскольку до глубокой старости был физически и психически здоровым человеком.

*5. Причиной таланта являются особое строение мозга, особые биохимические процессы, происходящие в мозгу.* Эта идея хитрее предыдущих. В первую очередь потому, что требует огромных денег. Уже больше столетия ее сторонники регулярно заявляют, что близки к разгадке талантливого мышления. И требуют денег, денег, денег на дальнейшие разработки. Правда реальных результатов так и нет, зато диссертации, книги, конгрессы – как из рога изобилия.

Чтобы понять ошибочность этого представления, попробуйте ответить на такой вопрос. Допустим, вы до малейших деталей изучили устройство и принцип работы автомобиля. Можете ли вы из этих знаний вывести правила дорожного движения?

В науке есть такое понятие – принцип эмерджентности. По этому принципу законы одного уровня материи никак не связаны и не выводятся из законов других уровней. Законы работы автомобиля – это уровень одного-единственного технического устройства. А правила дорожного движения – это уровень всей системы транспорта. Мы еще не раз вернемся к этому принципу, рассмотрим его детальнее. Он обесмысливает попытки понять мышление, изучая процессы, происходящие в мозгу. Потому что мышление, в том числе и талантливое, это явление не биологии, а культуры.

Как говорится, трудно найти черную кошку в темной комнате, если ее там нет. Более того, если кошки в этих местах вообще не водятся.

У этой идеи есть ответвление. Сторонники его ищут причины талантливого мышления не в биохимических процессах, а в строении мозга. После чего публикуют удивительные открытия. Например, группа психологов изучала мозг таксистов. Они открыли, что отделы мозга, связанные с памятью, у таксистов увеличены, по сравнению с остальными людьми. Значит, делает вывод легковой читатель, у кого этот отдел не увеличен, тот в таксисты не годится.

Более внимательный читатель допустит другую возможность. А что если таксисты вынуждены много запоминать, поэтому соответствующий отдел мозга у них тренируется, увеличивается? Судя по тому, что исследователи не разделили изучаемых таксистов на опытных и новичков, они эту возможность просто не заметили.

Еще более внимательный читатель спросит: а какое отношение таксисты имеют к талантливому мышлению? Как его можно изучать на таксистах? Психологи любят отвечать на этот вопрос так: «Но ведь для талантливого мышления нужна хорошая память!»



Я так и не нашел источников, откуда взят этот «научный» вывод. Зато известно другое. У многих талантливых, гениальных людей была не такая уж хорошая память. А у одного из величайших физиков за всю историю этой науки – у Майкла Фарадея – память вообще была патологически плохой.

Почему же эти идеи, несмотря на свою очевидную нелепость, так живучи? Во-первых, они просты. «Почему А талантлив, а Б нет? Да этот А просто больной! Шизик!» И все довольны, объяснение дано.

Вторая причина отвечает на более сложный вопрос. Почему А талантлив, а меня, такого умного и всесторонне развитого, талантливым никто не называет? А вот «дано» этому А. От бога (генов, космического поля и пр.). И мне уже не так обидно, я не виноват. Мне не надо стараться, учиться, работать над своим мышлением, потому что раз «не дано», то учись – не учись, талантливым не станешь.

Да и самим людям, которых принято называть талантливыми, это «объяснение» удобно. Не такие, мол, мы, как прочие смертные. Мы особые! Нам «дано»!

А если все же принять, что никаких «данностей» нет, что талантливое мышление – это результат определенной учебы и работы, то придется одним признать, что они неталантливы просто потому, что лентяи, а другим – что они хоть и талантливы, но никак не «особые». Нет, это невыгодно! Лучше уж пусть будет шизофрения.

## **2. Магнетизм и гениальность**

Чтобы понять, в чем главная ошибка таких «исследователей», проследим за развитием совершенно другой области знаний.

Древние греки давно заметили, что камни с горы, расположенной неподалеку от города Магнесия, притягивают железные предметы. Они и назвали эти камни магнитами.

Несколько позже, согласно легенде, дочь известного древнегреческого философа Фалеса Милетского заметила, что если потереть янтарное веретено, то оно начинает притягивать пылинки и мелкие перышки. Это явление тоже отнесли к магнетизму.

Почему у магнитов есть это странное свойство? Платон, например, объяснял тем, что у магнита такая особая душа. Впрочем, душой в те времена объясняли всё. Удобное объяснение. Можно больше не думать.

Лукреций считал, что из магнита выделяются "семена" или "ток". Они раздвигают воздух. В образовавшуюся пустоту втягиваются "первоначала" железа. Золото слишком тяжело, его "ток" не поднимет, дерево - пористо, "ток" сквозь него проходит. Поэтому они магнитом не притягиваются. В железе и

магните есть микроскопические петли и крючки, поэтому они так крепко держатся вместе.

В Средние века к магнетизму добавили и такие чудеса природы, как прилипание мяса к губе, взаимодействие серы с металлами, рыбу-прилипалу, моллюсков, присасывающихся к днищу корабля, и даже «притяжение» мужчин и женщин. Теоретических объяснений тоже хватало. Одна из теорий предполагала существование некоей силы, именуемой «симпатия». Если в каких-то объектах есть эта симпатия, то они притягиваются друг к другу. Саму симпатию никто, правда, не видел, но это не мешало делать глубокомысленные выводы. Например, такой. Раз есть притягивающая симпатия, то должна быть и отталкивающая антипатия. И сотни алхимиков искали «феамеды» - отталкивающие магниты, антимангниты. В это семейство попали и антипатичные друг другу люди; и пламя свечи, отталкивающееся от магнита; и масло, отталкивающее воду.

За сотни лет поисков так и не удалось найти феамеды, но разве это препятствие для мифологии?

Обратите внимание на одно важное обстоятельство. Объединение всех перечисленных явлений кажется совершенно естественным. Моллюски же действительно «притягиваются» к кораблям! Как и женщины к мужчинам. И отделять одно явление от другого, выделять какую-то одну незначительную часть кажется нелогичным.

В результате в течение почти 2000 лет человечество практически не продвинулось в изучении магнетизма.

В 1600 г. врач Вильям Гилберт опубликовал книгу *«О магнитах, магнитных телах и большом магните – Земле. Новая физиология, подтвержденная множеством аргументов и опытов»*. В этой книге он решительно отделил притяжение магнита и железа от всего остального.

Гилберт не только описал известные к тому времени свойства магнита, но и открыл ряд новых. Он заметил, например, что все железные колонны, стоящие вертикально в Ирландии, сами по себе становятся магнитами, причем нижний их конец всегда южный. Он записал рассказы путешественников, побывавших в Австралии, о том, что там происходит то же самое - железные колонны всегда становятся магнитами. Только южный полюс у них – наверху.

Изготовив из магнетита шар терреллу ("маленькую Землю"), Гильберт заметил, что этот шар по магнитным свойствам сильно напоминает Землю. У терреллы так же как и у Земли, оказались северный и южный полюсы, экватор, изолинии, магнитное наклонение. Эти свойства позволили Гильберту провозгласить Землю "большим магнитом". До Гильберта о магнетизме Земли никто не подозревал, и притяжение северного, окрашенного в черный цвет конца магнитной стрелки к северному полюсу Земли объяснялось в Средние века тем, что *«железо направляется к северным звездам, так как ему сообщена сила полярных звезд, подобно тому, как Солнцу следуют растения, например подсолнечник»*.

Гильберт открыл, что при нагревании магнита выше некоторой температуры его магнитные свойства исчезают; впоследствии эта температура была названа точкой Кюри...

Он открыл также, что, когда приближают к одному полюсу магнита кусок железа, другой полюс начинает притягивать сильнее. Эта идея была запатентована лишь через 250 лет после смерти Гильберта.

Гильберт открыл, что предметы из мягкого железа, в течение долгого времени лежащие неподвижно, приобретают намагниченность в направлении север-юг. Процесс намагничивания ускоряется, если по железу постукивать молотком.

Гильберт открыл и экранирующее действие железа. Он первым сказал, что магнит со "шлемом" или "носом", т.е. магнит, вправленный в арматуру из мягкого железа, притягивает гораздо сильнее. Гильберт высказал гениальную мысль о том, что действие магнита распространяется подобно свету. <...>

Такое разделение оказало решающее воздействие на науку о магнетизме. Открытия Гилберта способствовали опытам Фарадея, выводам Максвелла, а на их основе – созданию теории относительности Эйнштейна. Всего за 300 лет!

Пожалуй, можем сделать вывод:

**Даже если какой-то комплекс явлений кажется совершенно естественным, следует точно выделить главное и полностью отбросить все остальное. Каким бы неотделимым ни казалось это «остальное».**

А теперь сделаем то же самое для понятия «талант».

Обычно под словом «талант» подразумевают слишком большой круг разных явлений. Это:

- создание чего-то нового,
- способность хорошо повторить уже известное,
- популярность,
- повышенные способности к какому-то виду деятельности,
- даже официальный статус (доктор наук – значит талантлив!).

Не напоминает ли это список средневекового «магнетизма»? Исследуют кучу разнообразных и даже несовместимых явлений, имеющих разную природу, структуру, результаты. И из этой кучи пытаются сделать общий вывод.

Неудивительно, что чаще всего этот вывод сводится к «непознаваемости», «божьей искре», мистическому «информационному полю» и т.п.

Представьте себе, что мы решили изучить котов. А для этого рассмотрим собственно котов, обезьян (потому что у них тоже длинный хвост), лисиц (потому что они тоже ловят мышей) и рептилию *Pakasuchus karilimai*, жившую одновременно с динозаврами (потому что она была очень похожа на кота). Какие выводы о котях мы сможем сделать?

То же самое относится к причинам появления талантливого мышления. Например, сторонники болезненного происхождения таланта приводят списки тех, у кого они обнаружили подходящую болезнь. Так в списке гениев-дислексиков соседствуют Леонардо да Винчи, Джон Леннон и... Никита Хрущев. Вам это не напоминает магнетизм рыбы-прилипалы?

### 3. Жемчужное зерно таланта

Мы никогда не найдем жемчужное зерно в навозной куче, если не отделим предельно четко свойства жемчуга от свойств навоза. Поэтому давайте начнем с того, что постараемся определить, что же такое «талант», «гениальность».

Представьте себе, что перед вами поставили двух незнакомых вам людей и попросили определить, кто из них талантлив, а кто нет. Я постоянно проделываю этот опыт со студентами до того, как мы начинаем с ними изучать талантливое мышление. Вот спектр их ответов:

- По внешнему виду. У кого непривычнее одежда, прическа и т.п. – тот талантливее.
- По поведению. Кто ведет себя не похоже на других – тот талантливее.
- По выражению лица. У кого оно умное – тот талантлив.
- Нельзя отличить.

Последний ответ самый частый. И это неудивительно.

У панков, готов, эмо и других групповых культур яркое, явно отличающееся от окружающих поведение и внешний вид. Назовите хоть одно открытие или изобретение, сделанное этими людьми?

Самые умные лица обычно у политиков. Вы слышали, чтобы политик что-нибудь открыл или изобрел? Как говорил главный герой фильма «Тот самый Мюнхгаузен»: «Умное лицо – еще не признак ума. Все самые большие глупости в мире делались именно с этим выражением лица».

Придется согласиться – по внешнему виду талантливого человека от неталантливого отличить нельзя. А как же их отличить? Чем отличается, скажем, Эйнштейн или Пикассо от соседского забулдыги?

Ответ на этот вопрос все ставит на свои места. Они отличаются РЕЗУЛЬТАТАМИ! Причем не просто банальными результатами, какие есть у миллионов других людей. Результаты талантливых людей уникальны, они не похожи на другие. А главное – прошу обратить особое внимание! – эти результаты что-то дают человечеству, как-то изменяют его жизнь, его представления о мире.<sup>1</sup>

Подведем итоги.

---

<sup>1</sup> Как говорил выдающийся физик В.И.Векслер: «Изложите результаты, а все остальное имеет интерес только для вашей биографии».

**Талант, гениальность – это способность создавать новые представления, достаточно отличающиеся от предыдущих, и открывающие новые возможности перед человечеством.**

В этом определении много черных дыр и белых пятен. Постепенно мы их заполним.

А пока просто выкинем **физиологические особенности** (например, строение голосовых связок, из-за чего многие певцы с просто сильным чистым голосом считаются талантливыми). Выкинем **популярность** (она пропорциональна не новизне, а, наоборот, банальности). Выкинем **статус** (титул академика и даже премия мирового масштаба еще не свидетельствуют о таланте).

Вот эту способность создавать новые представления мы и попробуем рассмотреть.

Только не с позиций биохимии, строения мозга или способов подключения к космосу. А с позиций результатов! Будем изучать не человека, а продукты его интеллектуальной деятельности. Будем задавать себе вопрос не «что там такое хитрое у него в голове?», а **«какие мыслительные процедуры были необходимы, чтобы получить такой результат?»**

И такая постановка задачи выводит нас на совершенно неожиданную дорогу!

#### **4. «Представьте себе, представьте себе...»**

Но прежде, чем ступить на эту дорогу, нам нужно разобраться с главным объектом нашего исследования. Нам нужно понять, что такое «представление».

В книге А.Эйнштейна и Л.Инфельда «Эволюция физики» есть такое интересное сравнение:

*«В нашем стремлении понять реальность мы отчасти подобны человеку, который хочет понять механизм закрытых часов. Он видит циферблат и движущиеся стрелки, даже слышит тиканье, но он не имеет средств открыть их корпус. Если он остроумен, он может нарисовать себе некую картину механизма, которая отвечала бы всему, что он наблюдает, но он никогда не может быть вполне уверен в том, что его картина единственная, которая могла бы объяснить его наблюдения. Он никогда не будет в состоянии сравнить свою картину с реальным механизмом, и он не может даже представить себе возможность или смысл такого сравнения. Но он, конечно, уверен в том, что по мере того, как возрастает его знание, его картина реальности становится все проще и будет объяснять все более широкий ряд его чувственных восприятий».*

Эйнштейну вторит философ, лауреат Нобелевской премии Бертран Рассел в книге «История западной философии»:

*«...то, что мы можем узнать о физическом объекте таким путем, есть только некоторые абстрактные свойства структуры. Мы можем узнать, что солнце в некотором смысле круглое, хотя и не строго в том смысле, в котором то, что мы видим, является круглым. Но у нас нет оснований полагать, что оно яркое и теплое, так как физики могут дать объяснение, почему оно кажется ярким или теплым, и не предполагая, что оно на самом деле таково. Поэтому наши знания о физическом мире – это только абстрактные и математические знания».*

То есть, мы не описываем «реальность», а строим ее модели.

Проще говоря, мы не знаем, что на самом деле происходит в природе. Мы только видим, слышим, осязаем некие «сигналы». Мы видим молнию, слышим гром, но что это, от чего это происходит – мы по большому счету не знаем. Мы можем только выдвигать предположения. И предположения наши будут зависеть только от уже имеющихся знаний.

Представьте себе древнего человека, который внезапно задумался – почему гремит гром? Наверное, он долго оглядывался в поисках какого-нибудь источника этого звука. А потом, как молния, его поразила догадка. Что напоминает этот звук? Может быть стук, который издает молот нашего кузнеца? Тогда естественно предположить, что там, высоко в небе, тоже есть какой-нибудь кузнец, который стучит молотом по наковальне. Но грохот этот намного сильнее стука кузнечного молота. Значит, небесный кузнец тоже намного больше и молот у него тяжелее.

Такое объяснение делало гром понятным явлением. Оно вполне укладывалось в систему знаний этого древнего человека. А значит, для него оно было правильным.

Вот такие мысленные модели явлений природы или культуры мы и будем называть представлениями.

Наука и искусство занимаются именно мысленными моделями. Но ведь в технике все иначе? Там изобретение – это создание вполне конкретного, осязаемого механизма. Не противоречит ли это нашему определению таланта?

**Пример 1:** Вот простая ситуация. Прокладывая водопровод, приходится соединять трубы. Чаще всего это делают при помощи муфт – кусков трубы чуть большего диаметра. Их с усилием натягивают на стык. При обычном давлении воды такие стыки с муфтой воду не пропускают. Но стоит давлению воды увеличиться (а это случается нередко), вода «отжимает» муфту и вытекает наружу. Можно, конечно, еще сильнее прижать муфту или надеть на нее какие-нибудь зажимы. Но это удорожает прокладку водопровода. Как же добиться, чтобы вода не вытекала при повышенном давлении?

А вот изобретение, на которое выдано авторское свидетельство № 1 280 253. Муфту прокладывают не снаружи трубы, а внутри. Чем больше давление, тем сильнее муфта прижата к стенкам трубы. Вода не вытекает.

Теперь попробуем представить себе, как изобретатель работал над этим изобретением. Брал две трубы, муфту и бездумно крутил их друг вокруг друга? Сомнительно. Точнее, он проделывал это, но не физически, а мысленно. То есть, сначала представил себе ситуацию, затем мысленно начал ее преобразовывать. И только найдя новый подходящий образ, попытался воплотить его в металле. Иными словами, он сперва создал мысленную модель исходной ситуации, представление о ней, затем придумал новое представление, и уж потом перешел к его физической реализации.

То есть, изобретение в технике – это все равно преобразование представлений о техническом устройстве.

## 5. Первые и «первые»

Во взятом нами за основу рабочем определении таланта есть не совсем понятное место: **новые представления, достаточно отличающиеся от предыдущих**. Что значит «новые»? Что значит «достаточно отличающиеся»?

Но есть там и вполне конкретное указание, в каком направлении искать ответ. Нужно сравнивать новое представление с предыдущим. То есть, с **прототипом**. Но что считать прототипом?

**Пример 2:** А.Лавуазье считается открывателем нового направления развития науки химии. До него господствовала флогистонная теория. Согласно этой теории, разработанной в 1703 г. талантливыми учеными И.Бехером и Г.Шталем, горение – это выделение из горящего вещества особого флюида<sup>1</sup> – флогистона.

Сейчас эта теория считается неправильной. Но не судите строго. В то время наука все явления объясняла флюидами. Теплота передается от одного тела к другому – это флюид теплород. Позже открыли возможность передавать электрический заряд – это электрический флюид. Так что, в рамках тогдашних представлений флогистон – вполне реальная вещь. Более того, это была вообще первая химическая теория, она позволила объяснить множество непонятных явлений, навела первый порядок в хаосе представлений алхимиков.

Так или иначе, А.Лавуазье выдвинул противоположную идею. Горение – это не выделение флогистона, а присоединение к горящему телу кислорода. Поэтому Лавуазье считают и первооткрывателем кислорода.

Но первая формулировка открытия Лавуазье звучала несколько иначе – к горящему телу присоединяется воздух. Несколько позже Лавуазье заметил, что присоединяется не весь воздух, а только примерно пятая часть. Почему? Чем плохи остальные четыре пятых? Лавуазье не смог тогда ответить на эти вопросы.

---

<sup>1</sup> Флюидами называли невесомые, неосязаемые органами чувств «вещества», которые переносили определенные свойства.

В рамках теории флогистона другой великий химик – К.Шееле – обнаружил, что при прокаливании некоторых негорючих веществ в закрытом сосуде остается горючее вещество. А в оставшемся в сосуде воздухе горючие вещества горят гораздо лучше, чем в обычном воздухе. Поскольку флогистонная теория объясняла прокалывание как соединение с флогистоном, Шееле предположил, что флогистон этот берется из воздуха, который был в сосуде. Оставшийся после прокалывания воздух теперь лишен своего флогистона, поэтому при горении других веществ флогистон из них выделяется в этот воздух намного легче. Он назвал оставшийся воздух «дефлогистированным», то есть, лишенным флогистона.

Другое исследование, Г.Кавендиш, повторяя опыты Шееле, обнаружил, что дефлогистированный воздух примерно на одну пятую тяжелее обычного воздуха. Он предположил, что эта пятая часть и есть та, которая способствует горению.

При встрече Кавендиш поделился своим открытием с Лавуазье. И тот понял – вот этот самый «воздух, способствующий горению» и есть та загадочная пятая часть, которая присоединяется к горящему веществу по его, Лавуазье, теории! Это ломало еще одно важное представление. Воздух со времен древних греков считался элементом, то есть неделимой сущностью. По теории же Лавуазье теперь выходило, что воздух состоит как минимум из двух разных частей – способствующей горению и не способствующей. Позже, на основании других свойств этой загадочной пятой части, Лавуазье назвал ее кислородом.

Так кто открыл кислород? Шееле, который его первым получил, но не понял, что это такое? Или Кавендиш, который первым понял важную роль именно этой части для процесса горения? Или Лавуазье, который первым объяснил, что это за роль, и показал, что эта пятая часть воздуха есть отдельный элемент?

В науке принято считать открывателем не того, кто первым получил нечто новое, а того, кто первым объяснил это новое в рамках хорошей новой теории. При таком подходе открывателем кислорода является именно Лавуазье.

Это характерно не только для науки. Авторами кино считаются братья Люмьеры. В 1895 году они показали публике фильм "Прибытие поезда на вокзал Ла-Сиоты", который длился почти минуту. Эта дата и считается днем рождения кино.

Но к тому времени уже почти два года в том же Париже работал кинотеатр художника Э. Рейно. Он показывал гораздо более длинные фильмы, только не снятые на пленку, а тщательно нарисованные на бумажной ленте. Пример его фильма можно посмотреть здесь:

<http://www.youtube.com/watch?v=A5MXcxaRXNc>

Более того, еще в 1888 году Л. Ле Принс снял фильм продолжительностью чуть более 2 секунд на ленту, покрытую фотоэмульсией. Картина получила название «Сцены в саду Раундхэй». До 1895 года было снято еще множество таких же



коротеньких фильмов по методу Ле Принца. Кусочки его фильмов можно увидеть здесь: <http://www.youtube.com/watch?v=tEf-hjQrLTo>

Так кто же изобрел кино?

А кто изобрел лампочку накаливания? Все знают, Эдисон! Но вот немного истории.

В 1838 году Жобар изобрел угольную лампу накаливания.

В 1840 году Деларю делает лампу накаливания с платиновой спиралью.

В 1854 году Генрих Гёбель разработал лампу с обугленной бамбуковой нитью в качестве нити накала.

В 1874 году Александр Лодыгин изобрел лампу с угольным стержнем, помещённым в сосуд с откачанным воздухом.

В 1878 году Джозеф Вильсон Сван изобрел лампу с угольным волокном в разреженном кислороде.

В 1879 году Томас Эдисон предлагает лампу с платиновой нитью (а как же Деларю?).

В 1880 году Эдисон снова патентует лампу с угольным волокном (а куда девался Гёбель?).

Кстати, кто и когда применял угольное волокно практически? А в 1906 году Александр Лодыгин предлагает лампу с вольфрамовой нитью накаливания. Вольфрам в лампочках используют до сих пор.

Так кто изобрел лампочку накаливания? И какова роль Эдисона в этом изобретении?

Вот почему нам нужно максимально точно определять, от какой печки мы танцуем, пытаюсь определить новизну открытия или изобретения. Что именно мы будем считать прототипом?

## 6. Загадочный прототип

Вопрос не такой уж простой. Кроме только что описанных проблем есть и еще одна. Рассмотрим ее на нескольких примерах из истории телефона.

**Пример 3:** 14 февраля 1876 года в Патентное бюро США пришла заявка, автор которой – Элиша Грей – описал изобретенное им устройство для передачи по проводам человеческого голоса. Сейчас это устройство называется телефон. Но патент на телефон Грей не получил. Поскольку в этот же день, но на 2 часа (!) раньше аналогичную заявку подал Александр Белл. Которого и считают изобретателем телефона.

Но можно ли считать телефон Белла прототипом телефона Грея? Грей никак не мог знать о работе Белла! Следовательно, он является полноправным изобретателем телефона. Но Белл подал заявку раньше. Следовательно, Грей не может считаться изобретателем телефона!

Нам придется разделить два понятия: объективная новизна и субъективная новизна. Для субъективной новизны прототипом будет то, что знал автор нового открытия или изобретения. Скорее всего, и Грей, и Белл знали о популярном изобретении Ф. Рейса. Рейс еще в 1861 г. изобрел устройство, которое, как он сам объяснял, «наглядно демонстрирует принцип действия человеческого уха и переносит при помощи гальванического тока любые тона на любые расстояния». А если и не знали, то наверняка были информированы о других работах многих тогдашних ученых и изобретателей, экспериментировавших с переносом звуков на расстояние электрическим путем. Вот эти-то знания и будут прототипом для «субъективного» изобретения Грея.

Но для объективной новизны личные знания не имеют значения. Важно только то, что известно в мире. Изобретение Белла уже **было!** Целых два часа! А значит, объективно Грей ничего нового не изобрел.

В чисто человеческом смысле это несправедливо. Грей точно так же изобрел телефон, как и Белл. Но мы не можем копаться в голове каждого изобретателя или открывателя, чтобы узнать, а знал ли он о предыдущем изобретении. Поэтому нам остается пользоваться только объективным прототипом. И пожалеть о тех, кто оказался субъективным изобретателем или открывателем.

**Пример 4:** Автором закона сохранения материи считается А.Лавуазье. Он действительно открыл и сформулировал такой закон. Но за 21 год до него этот закон сформулировал и даже опубликовал М.В.Ломоносов. Субъективно Лавуазье является открывателем, он наверняка не знал о работах Ломоносова. Но объективно ведь нет! Тем не менее, закон этот во всем мире называют именем Лавуазье.

Тут явное нарушение принципа объективного прототипа. Но... Закон вошел в мировую науку под именем Лавуазье и просуществовал в этом виде почти два века. Что-то менять уже поздно. Тем более, что после работ Эйнштейна эта формулировка уже не является законом.

**Пример 5:** За много лет до Ч.Дарвина принцип эволюции живых организмов под влиянием внешних воздействий и отбора сформулировал П.Мопертюи. Но книга его на эту тему по разным причинам осталась неизвестной для научного мира. В том числе и для Дарвина. И Дарвин считается автором теории эволюции под действием естественного отбора.

То есть, принцип объективной новизны мы тоже должны дополнить. Мало объективно открыть или изобрести что бы то ни было. Нужно еще, чтобы именно это открытие или изобретение явилось прототипом для следующих открытий. Закон Ломоносова таким прототипом не явился, его открытием никто не воспользовался. Так же, как и идеями Мопертюи. Поэтому авторство придется оставить за Лавуазье и Дарвином.

Прошлое мы не исправим. Конечно, можно вспомнить А.Уоллеса, который раньше Дарвина опубликовал статью об эволюции под действием естественного отбора, но узнав о многолетних, хотя и не опубликованных, работах Дарвина, отказался от приоритета на эту идею. Можно вспомнить и о ботаниках Г. де

Фризе, К. Корренсе и К. Чермаке, которые обнаружили закономерности передачи наследственных признаков, но, отыскивая в литературе прототипы, нашли статью Г. Менделя, в которой он за 16 лет до них описал эти самые закономерности. Статьи Менделя затерялись, ему никто не поверил. Тем не менее де Фриз, Корренс и Чермак честно заявили, что автором открытия они считают Менделя.

Но, повторяю, прошлое мы не исправим. Многие объективные первооткрыватели так и остались за рамками науки, уступив приоритет открывателям субъективным. Но никто не мешает нам вслух говорить об этом. Открытие Мопертюи не умаляет заслуг Дарвина. Но вспомнить Мопертюи было бы справедливо.

Подведем итоги. Итак, прототипом для того, чтобы решить, является ли открытие или изобретение новым, мы будем считать объективное предыдущее открытие или изобретение, которое само явилось прототипом для создания следующих открытий и изобретений.

Но в нашем определении таланта есть еще слова *«достаточно отличающиеся от предыдущих»*. Что это значит? Как определить степень этой «достаточности»?

## II. Ориентировка на месте

*Измерение таланта. Как изучать талантливое мышление. Из чего «сделан» талант.*

### 1. Измеритель открытий

Если мы будем сравнивать каждое открытие или изобретение с его объективным прототипом, то быстро обнаружим, что изменения или отклонения от прототипа бывают очень и очень разными.

Сравним, например, три таких факта, один из которых нам уже известен.

**Пример 6:** Алхимики знали три вида экспериментов: сжигание, прокаливание и перегонку. Каждую реакцию и каждое вещество они рассматривали отдельно, не пробуя найти что-либо общее.

**Пример 7:** В 1703 г. И. Бехер и Г. Шталь выдвинули теорию горения, по которой горение есть выделение особого флюида – флогистона. Это позволило описать разные реакции с помощью единого механизма, объяснить отличие металлов от неметаллов, классифицировать многие вещества. Это была первая научная теория в химии.

**Пример 8:** В XVIII в. теория флогистона столкнулась с необъяснимым фактом. Флогистон, как и все флюиды, был невесомым. Но при горении многих веществ их вес увеличивался. К. Шееле объяснил это следующей гипотезой: выделяясь, флогистон оставляет поры, в которые тут же входит воздух. Это увеличивает вес вещества.

Давайте сравним не сами ситуации, а, как мы уже договорились, отличие новой ситуации от предыдущей. Теория флогистона по сравнению с воззрениями алхимиков, радикально изменила взгляд на природу. В хаос веществ и их взаимопревращений она внесла порядок. Мир в глазах естествоиспытателей стал другим.

А вот Шееле не изменил представления о мире. Не изменил он и представления о горении – флогистон в его модели продолжал выделяться. Он изменил представление об одном дополнительном процессике, который сопровождает выделение флогистона.

Разница между двумя изменениями представлений очевидна. В первом случае изменение огромно, а во втором – маленькое, хотя и значимое для деталей изучаемого процесса.

Еще пример, на этот раз из области музыки.

**Пример 9:** В 19 в. в европейском искусстве безраздельно властвовала идея «народности». Что это такое – никто толком объяснить не мог, но все понимали, что без этого никак. И деятели искусств старались внести в свои произведения эту самую народность.

В частности, в музыке это выражалось в том, что в произведения вставлялись куски народных песен или танцев. Они аранжировались, сливались с музыкой автора и тем самым выражали «народность».

В 1858 г. композитор М.Балакирев написал «Увертюру на темы трех русских народных песен». И вставил в нее целиком мелодию песни «Во поле береза стояла», должным образом аранжировав.

В 1866 г. П.Чайковский в финал своей Четвертой симфонии тоже вставил эту песню. Также целиком. Причем аранжировка не слишком радикально отличалась от балакиревской.

А в 1869-87 гг. А.Бородин работал над оперой «Князь Игорь». Естественно, он не обошел стороной «народность». Но взял для этого другую народную мелодию – «Песню про горы». Разделил ее на части. И каждую часть использовал в разных местах оперы с разной аранжировкой.

Если в качестве прототипа взять увертюру Балакирева (и Чайковский, и Бородин ее не раз слышали), то у кого из композиторов изменение больше?

Ясно, что Чайковский вообще мало что изменил по сравнению с Балакиревым. Та же песня, в том же виде, в аналогичной аранжировке. А вот Бородин, во-первых, взял другую песню, во-вторых, не целиком, а по частям, а в-третьих сделал несколько разных аранжировок и разместил их в разных частях оперы.

Очевидно, что отличие его работы от работы Балакирева намного больше, чем у Чайковского.

Можно условно разделить все изменения прототипов на пять уровней, пять степеней отличия. Рассмотрим их, начиная с самого большого, с пятого уровня.

**5 уровень, синтез.** Это создание нового направления мышления, нового представления о природе, обществе, нового вида или жанра искусства, нового рода техники. Конкретного прототипа тут нет, прототипом является вся система предыдущих представлений.

**Пример 10:** Транспорт всегда был наземным или водным. Но в 1647 году Титус Ливио Бураттини сделал первую летающую модель с неподвижными крыльями. А в 1848 году Джон Стрингфеллоу запустил по 9-метровой наклонной проволоке моноплан, работавший на паровом двигателе. Он постепенно забирался вверх по проволоке, пока не утыкался в полотняный экран. Следующие аппараты Стрингфеллоу летали уже без проволоки, а последняя модель самостоятельно пролетела около десяти метров. Эти устройства изменили представления о транспорте, ввели в технику новый ресурс для движения – воздух. Так началась авиация.

**Пример 11:** Древние вавилоняне, наблюдая за ночным небом, заметили, что звезды на нем движутся все одновременно и в одном направлении, словно обращаясь вокруг земли. Это напомнило им колесо, весь обод которого вращается вокруг оси как единое целое. Колесо стало в Вавилоне символом Вселенной. Постепенно сложилось представление о небесной сфере, которая вращается вокруг Земли и к которой прикреплены звезды. Эта модель изменила представления о мире. Мир стал не хаотичным, а упорядоченным, понятным. Началась наука астрономия.

**Пример 12:** Гуманисты эпохи Возрождения были уверены, что улучшить жизнь людей можно, вернувшись к достижениям античности. Они начали изучать античную науку, искусство. Это было очень трудно, поскольку христианство уничтожило почти все свидетельства «языческой» античности. Смывались книги с древних пергаментов, разрушались храмы и скульптуры, садистски уничтожались ученые. Не так уж много остатков античной науки и искусства попало в руки гуманистов. Естественно, их представления об античности были фантастическими. В частности, музыкант-любитель Я. Пери, пытаясь восстановить античный театр, неправильно понял оставшиеся записи, поэтому решил, что в античном театре играли и пели. И вместе со своим другом поэтом О.Ринуччини «возродил» античные постановки. В 1594 г. на сюжет древнегреческой легенды они написали музыкальный спектакль, где персонажи не говорили, а пели под аккомпанемент клавесина. Во втором спектакле этих же авторов, в 1600 г., певцам аккомпанировал уже целый инструментальный квартет. Так появился новый род музыки – опера. Он изменил представления о театре.

**4 уровень, развертывание.** Новое представление не меняется по сути, но заменяются, обновляются его основные части, они все больше согласовываются с наблюдениями, экспериментами, между собой. Появляются новые теории,

направления техники, новые виды художественных выразительных средств. Прототипом является результат изменений пятого уровня.

**Пример 13:** Древние греки, переняв небесную сферу у вавилонян, обратили внимание на то, что не все звезды движутся одинаково. Несколько из них отклоняются от общего движения, как бы блуждают по небу. Их и назвали «бродягами» - планетами. Чтобы согласовать эти наблюдения с теорией небесной сферы, греки предположили, что кроме сферы звезд есть еще дополнительные сферы для каждой планеты, Солнца и Луны. Представление о Вселенной, вращающейся вокруг Земли, не изменилось, но изменились основные принципы этого вращения.

**Пример 14:** Крылья самолета Стрингфеллоу были плоскими, горизонтальными. Некоторые конструкторы, в том числе и братья Райт, наклонили крылья, и даже сделали их каплеобразными в сечении. Это позволило использовать аэродинамические эффекты и резко повысить подъемную силу крыльев. Самолеты братьев Райт летали уже на сотни метров, а затем и на километры.

**Пример 15:** На представлении второй оперы Пери присутствовал молодой композитор К.Монтеверди. Он сразу понял, что любитель Пери не использовал и десятой доли музыкальных средств, известных к тому времени. Монтеверди написал свою оперу. Но там играл уже целый оркестр, были мелодические арии, дуэты, использовался как полифонический, так и монодический стиль. Опера стала интересной как в постановочном, так и в музыкальном смысле.

**3 уровень, адаптация, крупные приспособления.** Меняются отдельные детали, они приспособляются к новой системе представлений и к наблюдениям. Их много, в результате чего общая картина становится разносторонней, связной, логичной. Возникают частные теории, новые узлы и детали технических устройств, новые конкретные художественные выразительные средства. Прототипами являются предыдущие конкретные представления, детали, выразительные средства.

**Пример 16:** Некоторые особенности движения планет не согласовывались даже с отдельными сферами. Планеты иногда ненадолго возвращались обратно, а потом снова продолжали поступательное движение. Поэтому древнегреческие астрономы выдвинули предположение, что к сферам планет прикреплены дополнительные маленькие сферы – эпициклы, которые вращаются самостоятельно. Планеты прикреплены не к сфере, а к эпициклам. Из-за разной скорости вращения сфер и эпициклов кажется, что планеты иногда движутся обратным ходом. Не изменилась идея вращения Вселенной, не изменилась идея индивидуальных сфер, но представление об эпициклах согласовало эти идеи с наблюдениями.

**Пример 17:** Крылья самолетов братьев Райт были цельными, неподвижными. Пилот управлял самолетом, меняя свою позу, перемещая центр тяжести. А.Белл запатентовал так называемые элероны – подвижные части крыла, перемещая которые можно было управлять высотой и направлением движения самолета. Принцип полета и подъемной силы не изменился, но машины стали более управляемыми.

**Пример 18:** В операх К.Глюка, В.Моцарта, Дж. Верди, Дж. Пуччини и многих других появлялись новые выразительные средства, менялась мелодика, приемы оркестровки.

**2 уровень, идиоадаптация, мелкие приспособления.** Несущественно меняются отдельные детали, особенности представлений, внешние аспекты выразительных средств. Сами представления не меняются, а лишь слегка уточняются.

**Пример 19:** Эпициклы все же не объяснили некоторые мелкие особенности движения планет. Пришлось вводить эпициклы второго и третьего порядка (эпициклы, прикрепленные к эпициклам), эксцентриситеты (оси эпициклов немножко не совпадают со сферами) и т.п.

**Пример 20:** При сборке металлических самолетов начали применять не болты с гайками, а заклепки. Это увеличило обтекаемость, облегчило сборку, но никак не отразилось на принципах действия самолета и его частей.

**Пример 21:** Усложнялась и становилась все красивее техника оперного пения, увеличивалось число инструментов оркестра, усложнялись декорации... Все это не отражалось на основных принципах оперного искусства.

**1 уровень, регресс, микроскопические изменения.** Появляется множество подтверждений уже известного, уточнения мельчайших малосущественных деталей представлений, облегчается пользование техническими устройствами, их удобство, экономичность, в искусстве нарастает украшательство, любование мельчайшими деталями выразительных средств.

**Пример 22:** Уточняются диаметры и расположения эпициклов, расстояния между сферами, улучшается техника вычислений орбит по давно известным формулам.

**Пример 23:** Улучшается точность обработки поверхностей самолетов, некоторые фирмы перестают красить самолеты, поскольку поверхность и без того достаточно гладкая. Это снижает расходы на краску, немножко уменьшается вес самолетов, а значит, на доли процента уменьшается расход топлива.

**Пример 24:** Оперы начинают не писать, а «штамповать». Учитывая популярность этого рода музыки, написание опер становится производством. Сами оперы почти не отличаются друг от друга.

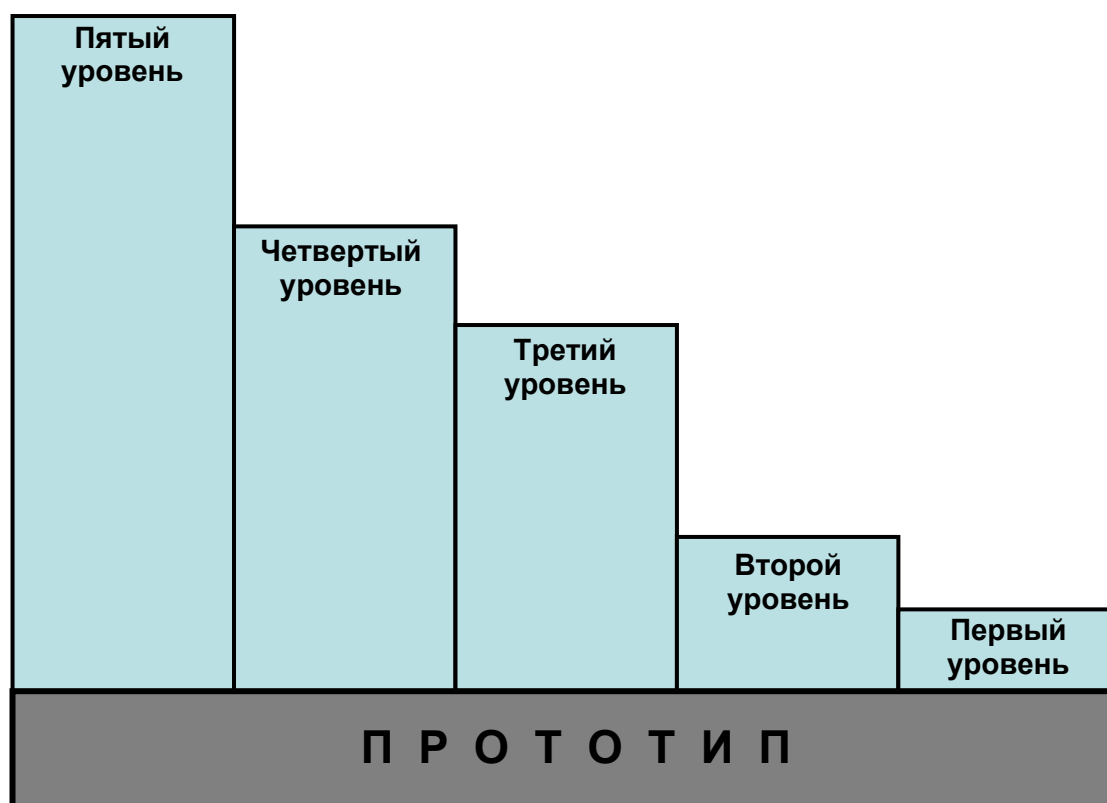
В науке во множестве появляются конкретные объяснения, не связанные с общей системой (*ad hoc*) и объяснения на уровне игры слов.

**Пример 25:** Так называемые «советы психолога», расплодившиеся в журналах, никак не связаны ни с одной психологической теорией. большей частью это либо банальные бытовые наблюдения, либо просто выдумки.

**Пример 26:** Интересный пример объяснения на уровне игры слов представляет собой популярный совет медиков употреблять как можно меньше поваренной соли, чтобы не вызывать отложение солей в суставах. Так называемое «отложение солей» на самом деле не отложение, а наоборот, выросты на головках костей. Эти выросты, как и сами кости, в основном состоят из таких солей, как фосфат и карбонат кальция. Поваренная же соль – это хлористый натрий. То есть, он никак не может отлагаться в суставах, его там просто нет. А даже если бы и был, то поваренная соль прекрасно растворяется в воде (а значит и в суставной жидкости) и никак не может там скапливаться. Но игра слов «соль – соли» действует очень убедительно. Даже на самих врачей, хотя они и изучали химию.

Хочу сразу предупредить. Уровень изменения – это не оценка результата. Это величина его отличия от прототипа. Так же, как при описании горы мы указываем ее высоту над уровнем моря. Это не рельеф горы, не состав пород, которые ее слагают, не красота горы на фоне закатного неба. Это просто высота от точки отсчета. Просто один из показателей. Но важный показатель.

Вот как это может выглядеть схематически:



Оценивая уровень изменения, нужно помнить, что мы далеко не всегда знаем, какие были предыдущие открытия или изобретения. Это вопрос нашей эрудиции и объективного наличия или отсутствия информации. Поэтому абсолютной объективности оценки добиться невозможно. Но она обычно и не требуется. В процессе работы мы неизбежно набираем материал, пополняем свои знания, поэтому точность оценки растет.



## Тренажерный зал

Что бы ни утверждали физиологи, но мозг человека мало чем отличается от мускулов. Или мы его тренируем, и тогда мозг развивается, или не тренируем – и он деградирует. Поэтому мы будем периодически заглядывать в наш тренажерный зал для мозга. Роль тренажеров в нем выполняют задачи. Впрочем, если не хотите, их можно и не решать. Если, по меткому выражению М.Жванецкого, вас не интересует конечный результат.

Суть любого обучения – это узнавание в разных случаях новых понятий. Мы только что познакомились с понятием уровней изменения. Давайте потренируемся узнавать эти уровни в различных ситуациях. Ведь умение видеть величину изменения – это один из элементов талантливости мышления.

Я приведу ряд примеров изменений в разных областях человеческой деятельности. Постарайтесь определить уровень изменений, описанных в этих примерах. Только не забывайте – великие умы прошлого, придумывая эти изменения, не знали всего того, что знаем мы. Поэтому оценивать их результаты нужно с их позиций, исходя из их уровня знаний. Я постараюсь это описать в упражнениях.

В качестве упражнений нередко будут использованы цитаты из различных источников. И тут нужно не забывать, что автор цитируемого материала исходил из совсем других принципов, он писал для других целей. Мелкие изменения могли вызвать непомерный восторг, а крупные могли быть просто непоняты. Поэтому, не нужно обращать внимание на эмоции авторов. Задачу решаем мы, а не авторы цитат.

Для начала две задачи разберем вместе.

**Задача 1:** Первое известное устройство, приводимое в движение паром, было описано Героном Александрийским в первом столетии н.э. Пар, выходящий по касательной из дюз, закреплённых на шаре, заставлял последний вращаться. Никаких следствий из этого изобретения не было, это была просто игрушка. Арабский философ, астроном и инженер XVI века Таги аль-Диноме предложил метод вращения вертела посредством потока пара, направляемого на лопасти, закреплённые по ободу колеса. Подобную же машину предложил в 1629 г. итальянский инженер Джованни Бранка для вращения цилиндрического анкерного устройства, которое поочередно поднимало и отпускало пару пестов в ступах. Какой здесь уровень изменения?

**Решение:** Объективно аппарат Герона – это первая машина, которая использовала энергию пара для получения вращательного движения. Поэтому его можно считать изобретением пятого уровня. Таги аль-Диноме изобрел новый вид техники – паровую турбину. Это тоже объективный пятый уровень – новое направление развития техники. Изобретение Бранки объективно не изменило суть изобретения аль-Диноме. Но его машина преобразовывала энергию пара не во вращательное, а в возвратно-

поступательное движение. Объективно это новый принцип в рамках уже изобретенного направления – то есть, четвертый уровень. Но сомнительно, чтобы Бранка знал об изобретении аль-Диноме. Значит, субъективно это пятый уровень.

**Задача 2:** Молодой молдавский коллектив «Фрумос»... дебютировал на манеже Кишиневского государственного цирка. <...> Поиски своего неповторимого лица привели к номерам, которые до сих пор не встречались в цирковом искусстве. Так, впервые жонглерскими реквизитами стали кнут, посох, кушма – особая овечья шапка. Оригинальные номера создали музыкальные эксцентрики, играя не только на старинных молдавских инструментах – флуерах, кавалах, но и на сопилках, сделанных из особого вида сушеной тыквы. (В.Летов. На арене "Фрумос". "Советская культура". 1.11.88.)  
Какой здесь уровень изменения?

**Решение:** Несмотря на заверения автора цитаты, в цирковом искусстве ничего не изменилось. Остались также известные жанры – жонглирование, музыкальные эксцентрики. Не изменилась и техника жонглирования и игры. Сменились только реквизиты. Это типичный второй уровень изменений.

А теперь оцените уровни изменений самостоятельно.

**Задача 3:** «К этому же направлению (*прогрессивный рок – Ю.М.*) причисляли и группу «Джезро Талл». Но их композиции отличались сильной джазовой основой». (А.Гаврилов. Комментарий на обложке альбома «Джезро Талл». «Мелодия», 1987 г.)  
Насколько мне известно, элементы джазовой музыки в роке использовались и раньше, но в виде случайных, не связанных между собой элементов.  
Какой здесь уровень изменения?

**Задача 4:** Вселенная, как считали древние греки, состоит из четырех элементов – земли, воды, огня и воздуха. Они также считали, что боги могут создавать только прекрасное. По Пифагору прекрасное – это пропорция. Платон разработал следующую теорию создания Вселенной. Тела должны быть видимыми и осязаемыми, поэтому Создатель сотворил Вселенную из земли и огня. Но пропорция требует трех элементов. К тому же, Вселенная должна быть не плоской, а объемной. Поэтому необходимы были как минимум две пропорции. Пришлось присоединить воду и воздух. Затем Создатель сотворил такие отношения между элементами, чтобы «воздух был в таком же отношении к воде, как огонь к воздуху, и вода в таком же отношении к земле, как воздух к воде».  
Какой здесь уровень изменения?

**Задача 5:** В 1763 году Дж.Уатт улучшил паровой двигатель Ньюкомена, отделив паровой котел от конденсатора и использовав распределитель пара, что дало возможность сделать работу парового двигателя непрерывной. В двигателе Ньюкомена пар толкал поршень, затем остывал в том же цилиндре, из-за чего поршень возвращался обратно, то есть работа двигателя была периодической.  
Какой здесь уровень изменения?

**Задача 6:** В 1891 году физик Дж.Стоуни предложил электрически заряженные частички называть «электронами». Какой здесь уровень изменения?

**Задача 7:** До Джотто ди Бондоне рисунки были плоскими. Джотто... сконцентрировал свое внимание, чтобы открыть способы, которые могли бы способствовать впечатлению, будто мы смотрим на трехмерные фигуры. Как этого достичь? Во-первых, используя свет и тени; во-вторых, используя уменьшенную перспективу. (Joanna Guze. Na tropach sztuki. "Nasza Księgarnia". Warszawa. 1982. s. 144-145) Какой здесь уровень изменения?

**Задача 8:** В 1936 году К.Цузе построил первую вычислительную машину с использованием реле. А в 1946 г. Д.Моучли продемонстрировал вычислительную машину на электронных лампах – ЭНИАК. Какой здесь уровень изменения?

**Задача 9:** В 19 веке волновая теория света опиралась на представление, что свет – это поперечные волны в упругой жидкости – эфире. Но Пуассон математически доказал, что поперечные волны в упругой жидкости невозможны – только в твердых телах. «Спасая» теорию эфира, Френель выдвинул идею о том, что эфир одновременно проявляет свойства как жидких, так и твердых тел. (Суть проблемы можно увидеть здесь: [http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/wav\\_txt.htm](http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/wav_txt.htm)) Какой здесь уровень изменения?

**Задача 10:** (О повести И.Грековой «Перелом» - Ю.М.) Среди этих многих я бы особо выделил доктора Чагина – внешне угрюмого, «острого», но на самом деле душевно тонкого и удивительно благородного. Сам прием противопоставить внешний вид героя его содержанию, конечно же, не нов. Ново то, насколько зримо, живо описан этот человек (не могу удержаться, чтобы не процитировать: «Дом Чагина – двухэтажный, изрядно насуспенный, с козырьком над входной дверью, чем-то напоминал его самого»). (А.Андрианов. Удары счастья. "Литературная газета" 7.10.87.) Какой здесь уровень изменения?

**Задача 11:** Чтобы исключить скольжение пальцев, поверхность компьютерной «мышки» была сделана шероховатой. Какой здесь уровень изменения?

**Задача 12:** Магнитные свойства до Фарадея считались присущими только твердым телам. Фарадей первым начал изучать магнитные свойства жидкостей и газов и открыл магнетизм атмосферы Земли. Какой здесь уровень изменения?

## 2. Таланты или поклонники?

А теперь вопрос: какие изменения, на ваш взгляд, требуют таланта, гениальности, а какие – просто навыков работы в данной области?

Опыт работы со студентами и со слушателями семинаров показывает, что большинство людей быстро определяют – таланта требуют 5, 4 и 3 уровни. А 2 и 1 уровни – это «ремесленная» работа. И это не просто формальное разделение. Изменения высших уровней, как мы потом увидим, имеют другую природу, другой механизм, нежели изменения низших уровней.

Вот еще одна причина, почему психологи не смогли найти природу таланта! Они изучали в основном низшие уровни. Испытуемым давали простые арифметические или даже бытовые задания, а потом делали из этого глубокомысленные выводы. Задачки типа «угадать, какая лампочка загорится» или «перемножить в уме два двузначных числа» не имеют никакого отношения ни к творчеству, ни к таланту.

Мы с вами впредь будем рассматривать только изменения высших уровней. Именно там и скрывается талантливое мышление.

Но прежде, чем перейти к технологии талантливое мышления, постараемся ответить на последний из предварительных вопросов. Этот вопрос возникал почти у всех участников наших занятий.

Почему в истории оперного искусства Якопо Пери почти нигде не упоминается, Клаудио Монтеверди считается отцом оперы, а наибольшая популярность и титул талантливого и даже гениального композитора вообще нередко достается тем, кто не сделал ни одного серьезного вклада в развитие этого рода музыки? Почему среди сотен талантливых авиаконструкторов ни разу не названо имя Стрингфеллоу? Почему из истории механики и из списка гениальных физиков 18 века таинственным образом выпало имя Эмили дю Шатле, которая вывела формулу кинетической энергии падающего тела? Зато мы знаем целый ряд физиков тех времен, не обремененных выдающимися открытиями.

Причина в том, что первые, самые серьезные новые представления обычно непонятны современникам. А кроме того, они объективно плохи. Оперы Пери представляли собой просто ряд куплетов на мотивы, весьма напоминающие церковные псалмы. Самый лучший из самолетов Стрингфеллоу пролетел около десятка метров.

И это неудивительно. Авторы изменений высочайших уровней сами еще не знают, как нужно это делать хорошо. Но они показывают путь. Следующие за ними улучшают их открытия, доводят их до уровня потребителя. Потребителя техники, науки, искусства. Потребитель привыкает к ним, они входят в его быт и кругозор. Они становятся узнаваемыми. А то, что привычно, узнаваемо – то и понятно, и приятно. Естественно, что мы называем гениями именно тех, кто делает приятные, узнаваемые вещи. Первая бытовая опера – «Кармен» композитора Ж.Безе – провалилась. Зато живший примерно тогда же оперный композитор Гобатти поставил рекорд, достойный книги Гиннеса – его вызывали на бис 69 раз. Сейчас его имя почти невозможно найти даже во всеядном интернете.

Кто сейчас сможет назвать писателя, который изобрел прием противопоставления внешности героя его внутреннему миру? Имя этого гения кануло в Лету. А почему критик так восторгается дешевым, заезженным приемом И.Грековой, о котором мы упоминали в предыдущей главе? Именно потому, что он заезжен, узнаваем, он вызывает у критика приятные воспоминания.

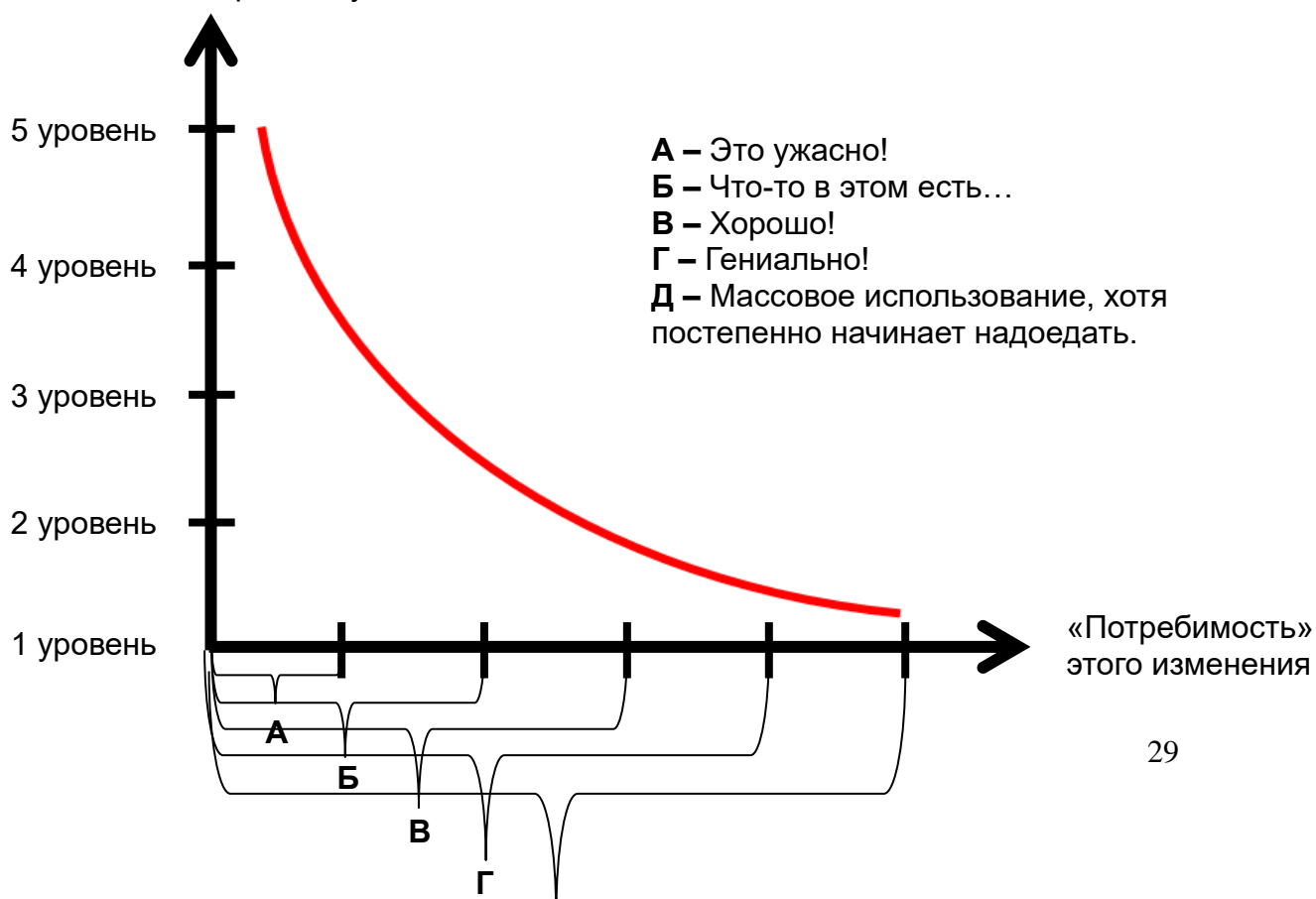
Оперы Пери не имели аналогов в тогдашней массовой культуре. А оперы Монтеверди уже находили такое узнавание, отклик. Имя Пери не упоминается даже в большинстве научных работ по истории оперы.

С Эмили дю Шатле история еще отвратительнее. Женщина в 18 веке ну никак не могла сделать великое открытие в науке! Это было не просто неизвестно, это было противно всей европейской культуре. Поэтому физики-мужчины 18 века использовали ее формулу, но стыдливо умалчивали имя автора. А в 19 веке Эмили дю Шатле уже просто забыли.

И именно поэтому величайшим изобретателем считается Т.Эдисон, который не сделал почти ни одного качественно нового изобретения. Большинство его результатов – это доводки уже известных технических систем. Более того, он всеми возможными средствами боролся против ряда действительно пионерских изобретений других авторов.

Если мы построим диаграмму, в которой свяжем уровень изменения и «потребимость», узнаваемость, популярность этого изменения, мы увидим интересную закономерность. Степень потребности мы опишем в виде реакции большинства потребителей.

Уровень изменения по отношению к прототипу



В эстрадной музыке есть такое понятие – «попса». Это примитивные, однотипные, легко узнаваемые и потому массово популярные песенки. Не надо думать, что это явление характерно только для песенок. Такая же «попса» есть и в других видах искусства, есть техническая попса, есть попса научная. Вот несколько примеров.

**Пример 27:** Изоляторы линий электропередач крепили бронзовыми замками. Но бронза сравнительно дорогой металл. Поэтому предложено заменить бронзовые замки, на замки из дешевой стали. Это изобретение запатентовал целый коллектив авторов, хотя сделать его мог бы и выпускник детского сада. В технике, в технологии электропередач, в конструкции изоляторов или замков ничего не изменилось. Первый уровень изменений – типичная техническая попса.

**Пример 28:** До сих пор в массовом порядке ведется наблюдение за поясом астероидов. Каждый год открывают десятки одинаковых мелких космических «камешков» размером в несколько метров. Список астероидов на 2008 год составляет 237 000 штук. Существует целый ряд обсерваторий, лабораторий, Центр малых планет, которые специализируются именно на этом. На состояние астрономии это никак не влияет. Обычная научная попса.

**Пример 29:** В русской литературе 20 века было направление, которое принято называть «деревенской прозой». Вот отзыв одного из литературных критиков последнего периода жизни этого направления:

"...так что за движение сродни буму открылось в деревенской прозе? Чем оживился приумолкший было... уголок литературы? Что за шум и многолюдствие на журнальных страницах? Это, оказывается... развернулся на деревенских просторах некий не лучшего толка "производственный роман" с многими его атрибутами и правилами... "Деревенская прописка" множества таких публикаций не только не противоречит этому выводу, но и подтверждает его" (Н. Старцева. "В командировку или в отпуск?" Литературная газета 3.12.86). Это уже литературная попса.

Представления развиваются от пятого к первому уровню. Изменений пятого уровня в истории человеческой культуры сравнительно немного. Они требуют мощного талантливое, гениального мышления, огромной смелости. Изменения четвертого уровня тоже требуют такого мышления, но меньшего масштаба. Эти изменения происходят в рамках представлений, сформированных работами пятого уровня. Они требуют изрядной смелости, чтобы выдвигать непривычные идеи. Третий уровень требует минимального талантливое мышления, он тоже достаточно сложен, нужна некоторая смелость, чтобы корректировать представления «авторитетов». Зато изменения второго и первого уровней

ничего этого не требуют. Нужны только некоторые навыки работы и выполнение уже сложившихся правил, традиций, норм. На этих уровнях спокойно. За них больше платят. Поэтому они так популярны в любой среде.

В наукометрии есть показатель, который до недавнего времени считался важным критерием качества научной работы – индекс цитируемости. То есть, чем чаще другие ученые ссылаются на данную работу, тем она важнее. Но массовое цитирование характерно как раз для нижних уровней изменений. На оригинальные работы, скажем, А.Эйнштейна практически никто не ссылается. Гораздо проще сослаться на «пересказывателей». К тому же существует неписаное (а кое-где и писаное) правило ссылаться только на публикации последних лет. То есть, на поспу. Так что индекс цитируемости – это индекс посповости. Не всегда, конечно, но в значительной степени.

Нужно отдавать себе отчет в том, что нижние уровни, поспы, на развитие культуры не влияют. Они только тиражируют созданное ранее. И не надо с ними бороться. Они исчезнут сами, не оставив никакого следа. А вот без высших уровней развитие невозможно.

У изменений пятого уровня есть еще одна особенность. Они изменяют не только свою область. Они изменяют психологию человечества, его представления о мире. Например, изобретение копья. До его появления мир действий человека ограничивался расстоянием вытянутой руки. Все, что находилось дальше, было недостижимо в любой данный момент. Копье сделало достижимыми объекты, находящиеся на расстоянии полета этого копья. Людям, осваивавшим копье, пришлось менять структуру своего мышления, свои представления о расстоянии и о способах воздействия на окружающее.

Изобретение самолета принципиально изменило представления о расстоянии, скорости, состоянии полета. Плыть из Европы в Америку нужно было неделями. А лететь – всего часами. Весь опыт нашего тела противится состоянию полета, а самолет сделал полет достижимым и привычным.

Зато изменения низших уровней возвращают человека назад, к первобытным представлениям. Когда самолет стал комфортабельным, бесшумным, избавился от вибрации и приобрел систему сервиса, для пассажиров исчез полет. Кофе находится на расстоянии кнопки вызова стюардессы, в течение почти всего рейса нет никаких физических признаков полета. Мягкое откидное кресло призывает поспать, а не изучать ориентиры на Земле, поэтому расстояние полета сводится к пути от аэровокзала до самолета и от самолета к аэровокзалу в пункте назначения.

### **3. Областные проблемы**

Обычно после разбора темы уровней изменения мне задают такой вопрос. Допустим, нам предлагают серьезное изменение – 4 или 5 уровня. По идее, мы должны радоваться – сделано новое открытие, изобретение! Но где гарантия,

что новая модель правильна, что изобретение работоспособно, что новое художественное направление окажется интересным для потребителя?

Это сложный вопрос, над ним бьются философы, историки науки, техники, искусств уже не одно столетие. Почему одна модель правильна, а другая нет? Как это определить?

Частично мы уже знаем ответ. Многие модели вначале правильны, а потом становятся неправильными. Но почему? Где граница правильности?

Чтобы разобраться с этим, рассмотрим несколько примеров.

**Пример 30:** В середине 17 в. физик Бойль, а несколько позже и независимо от него другой физик – Мариотт открыли закон, по которому изменяются давление и объем газа при постоянной температуре. Они обнаружили, что произведение объема на давление всегда остается постоянным. Но в конце 19 века другой исследователь – Ван-дер-Ваальс обнаружил, что при высоких и низких давлениях этот закон... не выполняется

**Пример 31:** (Из картотеки Мастера ТРИЗ В.Г.Сибирякова – Новосибирск) «Хит» школьной физики – закон Ома – тоже не выполняется при очень малых и очень больших токах.

**Пример 32:** Физикам давно была известна зависимость между температурой проводника и его электрическим сопротивлением. Есть формулы, которые позволяют рассчитать сопротивление при любой температуре. Но в самом конце 19 в. Х.Камерлинг-Оннес изучал сопротивление металлов при сверхнизких температурах. Изменение сопротивления ртути вполне соответствовало формуле. Но при температуре  $3^{\circ}\text{K}$  ( $-270^{\circ}\text{C}$ ) сопротивление неожиданно... исчезло. Позже это явление было обнаружено и для других проводящих материалов и названо сверхпроводимостью.

А вот пример совсем из другой области.

**Пример 33:** Фармацевтическая фирма разработала новое средство против боли в желудке. Для рекламы его они использовали комикс из трех рисунков. На первом был изображен человек, мучающийся от боли в животе, на втором – новая таблетка, а на третьем – этот же человек, здоровый и радостный. Успех рекламы в Европе и Америке был огромным. И фирма решила использовать этот же комикс в арабских странах. Результат был неожиданным. Жители этих стран вообще перестали пользоваться продукцией фирмы.

Давайте попробуем разобраться, в чем причина этих неожиданностей. Закон Бойля-Мариотта при обычных давлениях выполнялся потому, что при этом практически не заметны силы взаимодействия молекул газа. Но при высоких и низких давлениях эти силы начинают существенно влиять на свойства газа, все больше «отклоняя» их от формулы Бойля-Мариотта.



Ток не может быть совершенно равномерным по всему проводнику. В нем возникают небольшие флуктуации. При обычных параметрах тока они незаметны. Но при малых токах флуктуации в проводнике становятся значимыми, они «сбивают» действие закона Ома. А при очень больших токах возникает эффект, известный еще с 18 века – «взрывающиеся проволоочки». Говорить в этих условиях о законе Ома вообще не имеет смысла.

Электрическое сопротивление металлов возникает потому, что отрицательно заряженные свободные электроны, образующие электрический ток, притягиваются к положительным ядрам атомов. Ядра атомов находятся в постоянном тепловом движении, они колеблются. Поэтому вероятность того, что электрон притянется к ядру увеличивается. Это мешает движению электронов. Но при сверхнизких температурах ядра практически не колеблются. Как только электрон проходит между двумя ядрами, он как бы слегка притягивает их. Ядра сближаются. А два близких ядра с большей силой притягивают следующий электрон. В результате получается, что электроны двигаются парами. Ток слегка возрастает и компенсирует оставшиеся помехи со стороны ядер. Сопротивление исчезает.

С рекламой таблеток все еще проще. Рекламисты не учли, что арабы читают (и смотрят комиксы) не слева направо, как европейцы, а справа налево. Для них сюжет комикса становится противоположным – здоровый человек, принимая таблетку этой фирмы, становится больным. Зачем же покупать продукцию такой фирмы?

Все четыре примера объединяет одно и то же. Любая модель описывает явление при определенных условиях, в определенном диапазоне параметров. Стоит нам выйти за пределы этих условий, как модель перестает работать. Вышли за пределы привычных давлений, температур, за пределы европейской культуры – и модели перестали быть правильными.

Для любой модели существуют пределы, которые называют областью применимости модели. В своей области применимости любая модель правильна. А за ее пределами она становится неправильной. Стоит нам расширить диапазон каких-то параметров «правильной» модели, как она рано или поздно выйдет за пределы своей области применимости и станет «неправильной».

**Пример 34:** Для астрономов задача расчета координат небесных тел на небосводе для любого момента времени – одна из важнейших. Существовала специальная математическая процедура, которая помогала это сделать – интегрирование дифференциальных уравнений рядами. Математики различают два вида рядов – сходящиеся и расходящиеся. Сходящиеся ряды – это закономерные бесконечные последовательности чисел, сумма которых равна конечному числу. Например, ряд чисел  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}...$  бесконечен, поскольку любое число этого ряда мы можем снова разделить на два. Но сумма членов этого бесконечного ряда равна конечному числу – единице. Расходящиеся же ряды такой конечной суммы не имеют.

До 19 века такое интегрирование удовлетворяло астрономов. Но аппаратура становилась все точнее, и вскоре оказалось, что результаты расчетов перестают совпадать с наблюдениями. Несовпадение небольшое, но его не должно быть. Математик А. Пуанкаре показал, что ряды, которыми пользовались астрономы, являются сходящимися только до определенной точки, а после этого начинают медленно расходиться, что и приводит к накоплению ошибки.

Это справедливо не только для науки. Сколько раз мы слышали бытовые «мудрости», вроде «все толстые люди добродушны», «все женщины эмоциональны» или «вегетарианство полезно для здоровья». Такие модели строятся на личном опыте людей. А личный опыт охватывает область применимости размером в один-два случая. Среди наших знакомых есть пара добродушных толстяков – и мы строим модель на все человечество. Пара экзальтированных дамочек заставляет нас распространять это явление на всех женщин мира. А переставший болеть сосед-вегетарианец становится путеводной звездой для всех любителей следить за своим здоровьем. И мы уже не замечаем ни злобных толстяков, ни сдержанных женщин, ни тяжело больных вегетарианцев.

Тут мы видим как модель перестает быть «правильной», когда переходит от одиночных случаев к массовым. Именно поэтому так трудно спорить с человеком, которому вы рассказываете о каких-то массовых явлениях, а он вдруг возражает: а у меня (у моего знакомого) – не так! Ну конечно, у него не так! А у миллиона людей – так.

**Пример 35:** Нам со школьной скамьи внушали, что Фаддей Булгарин был плохим человеком, доносчиком, реакционером и вообще чуть ли не дьяволом во плоти. Стоит, однако, познакомиться с его биографией, как оказывается, что Булгарин был боевым офицером, участником шведской кампании 1808 г. Позже стал известным и популярным в России писателем и журналистом, основоположником авантюрного романа, фантастического романа, жанров фельетона и нравоописательного очерка в русской литературе, издателем первого в России театрального альманаха.

За что же его так не любят в русской культуре? Оказывается, он конфликтовал с Пушкиным и его друзьями. А Пушкин в русской культуре (да простят меня фанатики!) – «священная корова». Этого оказалось вполне достаточно, чтобы демонизировать Булгарина. Реальная область применимости модели «Булгарин плохой» ограничена десятком друзей Пушкина. То, что Пушкин сам был очень конфликтным человеком и наживал себе врагов со всех сторон, во внимание не принимается.

То же самое происходит с моделями, когда их переносят в другие области.

**Пример 36:** Производство стали в первой половине 19 века было сложным и дорогим процессом. Из руды выплавляли чугуны, затем его перерабатывали в так называемое «ковкое железо», из которого потом варили сталь. Эти процессы шли при высоких температурах, поэтому требовалось большое количество топлива – древесина, затем уголь, позже – кокс. Все стадии проходили в закрытых кирпичных печах, чтобы воздух не охлаждал расплавленный металл.

Поэтому таким неожиданным было изобретение Генри Бессемера, который предложил через жидкий металл пропускать... холодный воздух. Как оказалось, воздух не только не охладил металл, но наоборот, разогрел его. Химическая реакция металла с кислородом, при которой выделяется много тепла, позволила не только ускорить процесс и выплавлять более качественную сталь, но и отказаться от большого количества топлива.

Почему же эта мысль не пришла в голову раньше? Модель «воздух охлаждает расплавленный металл» совершенно правильна в области физики. Но как только из этой области применимости перешли в другую область – в химию – модель перестала быть правильной.

Теперь понятно, почему любые модели, любые закономерности, справедливы только в ограниченной области применимости. Чем ближе к границам этой области, тем более значительным становится действие других, не учтенных нами факторов, которые в конце концов за пределами области применимости разрушают закономерность.

А есть ли модели, справедливые в любой области применимости? Есть. Но они, во-первых, совершенно недоказуемые, а во-вторых... они никому не нужны. Точнее, от них нет никакого практического результата. Попробуйте, например, найти границы области применимости для модели «на все воля божья». Почему сила тока зависит от сопротивления? – воля божья. А почему горючие вещества горят? – воля божья.

Корректно, честно доказать существование «воли божьей» невозможно. Но и пользы от этой модели никакой. С ее помощью мы не можем провести электричество в вашу квартиру, не можем рассчитать, сколько и какого топлива нужно для вашего автомобиля.

А вот с помощью ограниченного своей областью применимости закона Ома рассчитываются все электрические сети во всех квартирах мира, в том числе и в вашей. Даже если мы возьмем уже «неправильную», оставленную наукой теорию флогистона, она позволила объяснить основные аспекты горения. А с помощью следующей, кислородной теории горения можно уже оперировать и цифрами.

Вот почему не стоит терять время и силы на поиски универсальных теорий всего. Они неизбежно превратятся в очередную «волю божью». Доказать которую можно только с помощью костров и пулеметов.

## Тренажерный зал

**Задача 13:** Из основы естественного права софист Антифонт (не смешивать с оратором) в сочинениях "О согласии" и "Истина" делал анархические заключения, отвергая и государство, и рабство, и религию, и национальные различия, и т.д.

Софист Горгий стал на путь полного агностицизма, отрицая реальность всякого бытия и возможность его познания.

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

Попробуем решить эту задачу вместе.

Исходной моделью было понятие «естественного права». Исходя из этих прав, Антифонт отрицал государство, рабство и ряд других институтов, которые ограничивали естественные права человека. Но как только Горгий перенес эти отрицания с социальных институтов на весь остальной мир, модель вышла за пределы области своей применимости и превратилась в недоказуемый абсурд.

**Задача 14:** До конца 19 века физика оперировала конкретными величинами. Если мы хотим рассчитать, с какой скоростью брошенные камни падают на землю, то нам достаточно взять один камень, и все измерения и расчеты, которые у нас получатся для этого камня, будут пригодны для всех остальных камней в мире.

Но когда начали изучать газы, а потом и атомы, оказалось, что такой подход больше не годится. Как бы точно мы ни измерили силу удара молекулы газа о стенку сосуда, сказать что-либо о давлении газа нам не удастся.

Или известно, что период полураспада радия – тысяча шестьсот лет. Это означает, что за тысячу шестьсот лет половина атомов радия распадается на альфа-частицы и атомы радона, а половина остается целыми. Можно, оказывается, вывести законы, в соответствии с которыми происходит распад атомов в целом, но нет ни малейшей надежды предсказать, какой именно атом разрушится в ближайшие полчаса.

В конце концов, физики пришли к выводу, что в микромире действуют статистические законы, имеющие силу лишь для больших скоплений частиц. В поведении же одной-единственной частицы невозможно увидеть какие-либо закономерности. Можно предсказать лишь вероятное ее поведение.

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 15:** Раннее христианство восхваляло бедность и осуждало богатство. Однако очень быстро оказалось, что бедность отнюдь не способствует развитию человека, даже в христианском понимании. Да и сама Церковь для успешного функционирования нуждалась в немалых деньгах. Появляется гибкая софистическая формула о духовной бедности, подставляемой вместо обычной, материальной: «Блаженны нищие духом...» (Мф., V, 3).

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 16:** Радиоаппаратуру с самого ее появления собирали с помощью пайки. Паять удобно оловом – этот металл не слишком дорогой, зато легкоплавкий. Однако, на Севере радиоаппаратура повела себя неожиданным образом – паянные соединения внезапно начали разрушаться. Оказалось, что обычное белое олово, которым паяли контакты, при температуре  $-13,2^{\circ}\text{C}$  превращается в другую аллотропную модификацию – в серое олово. Это порошок, который не держит контакты.

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 17:** В традиционном китайском кукольном театре появление карпа означает пожелание герою успехов в науках. Этот символ понятен китайцам, но не понятен другим народам.

В каком месте и по какому параметру этот символ выходит за пределы своей области применимости?

**Задача 18:** Специалисты по аэродинамике знают, что аэродинамическое сопротивление пропорционально квадрату скорости. Чаплыгин показал, что это справедливо только для скоростей движения, не превышающих 100 м/с. Если скорость приближается к скорости звука (в воздухе она примерно равна 331 м/с), то для нахождения величины лобового сопротивления необходимо решить еще одно дифференциальное уравнение, которое теперь называется уравнением Чаплыгина.

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 19:** В I в. н.э. в Римская империя была полна слухов. Болтали обо всем – о политике, правительстве, известных людях. Обилие слухов становилось опасным для Империи. Была сделана попытка под страхом наказания запретить распространение этих слухов. Но, как писал историк Г. Буасье, «...никогда злые языки не работали так усердно, как с тех пор, когда людям запретили говорить. Правительство, стараясь схватить распространителей слухов, только увеличивало доверие к ним».

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 20:** Радиопротекторы – это вещества, которые повышают устойчивость организма к радиоактивному облучению. Молекула радиопротектора присоединяется к ферментам организма и не позволяет радиации разрушить эти ферменты. Но связь этих молекул оказалась непрочной, быстро разрушающейся. Удалось найти соединения, которые образовывали более прочные химические связи между радиопротектором и ферментом. И что же? Вместо ожидаемого противолучевого лекарства в таком случае получалось химическое соединение, повышающее чувствительность организма к рентгеновским и гамма-лучам.

Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 21:** В мусульманстве и иудаизме существует жесткий запрет на употребление в пищу свинины. В других религиях такого запрета нет. Если посмотреть внимательнее, то мы увидим, что обе эти религии зародились в одном географическом регионе. Оказывается, в климате этого региона свинина портится в течение нескольких часов. То есть, модель «бог запрещает есть свинину» была красивым решением реальной проблемы.

По каким параметрам эта модель сегодня может выходить за пределы своей области применимости?

**Задача 22:** Как совместить представление о криволинейности пространства с известным из повседневного опыта фактом, что кратчайшее расстояние между телами в пространстве есть все-таки прямая линия? Ответ заключается в том, что наш здравый смысл основан на повседневном опыте (и в быту, и в физической лаборатории), который всегда имел дело с относительно небольшими расстояниями. На самом же деле даже расстояния до самых далеких звезд нашей Галактики (не говоря уж о расстояниях между какими-либо точками на поверхности Земли) все еще малы для того, чтобы наглядно могла проявиться кривизна пространства. Существенным образом она начинает сказываться на расстояниях, превышающих десятки мегапарсек. Укажем для примера, что диаметр диска нашей собственной Галактики – Млечного пути – порядка 30 кпс, т.е. в тысячи раз меньше. Какая была исходная модель, в каком месте и по какому параметру она вышла за пределы своей области применимости?

**Задача 23:** Определить границы области применимости для:

1. Подъемного крана
2. Самолета
3. Музыка
4. Восприятия черного цвета, как символа траура
5. Представления о том, что за цифрой 2 следует цифра 3.
6. Утверждения, что планеты вращаются вокруг Солнца.
7. Старинных народных традиций

По какому параметру вы определили границу области применимости? Попробуйте поискать такие же границы по другим параметрам.

Первое задание опять решим вместе. Функция подъемного крана – поднимать грузы на большую высоту и переносить их в нужное место на этой высоте. То есть, для нас важным параметром является прочность крана. Если груз будет превышать пределы прочности материала, из которого изготовлены элементы крана – стрела, трос и т.д., то дальше подъемный кран становится неприменим. Но прочность не единственный параметр. Не менее важна устойчивость крана. Кран упадет, если его центр тяжести выйдет за пределы площади опоры крана. Центр тяжести смещается в двух случаях: если к крану подвешивают груз, и если кран наклоняется. А наклоняться он может от простого ветра. И чем выше кране, тем больше его «парусность», тем дальше он будет отклоняться на ветру. Значит, при достижении определенной высоты подъемный кран станет просто опасным. Эта высота тоже будет границей области применимости крана.

**Задача 24:** Поискать область применимости для следующих моделей, которые считаются «неправильными»:

1. Солнце вращается вокруг Земли.
2. Рабы не представляют никакой ценности, их можно убивать.
3. Нужно загрязнять воздух.
4. Женщины в среднем выше мужчин.
5. Мухи – полезные насекомые.

В следующих задачах нужно сделать наоборот. Вам будут предложены модели, которые многие люди считают «правильными». Найдите границы областей

применимости этих моделей. Насколько широки эти области? Стоит ли так уж доверять этим моделям?

**Задача 25:** В тысячах книг, в сотнях тысяч статей, не говоря уж о бытовых разговорах повторяется тезис о том, что женщины в своем мышлении руководствуются эмоциями, а мужчины – разумом. Уточните область применимости этой модели. О какой области мышления идет речь?

Попробуем поработать над этой задачей вместе.

Если мы зададим группе женщин и группе мужчин вопрос, сколько будет дважды два, мы получим совершенно одинаковые ответы. Если мы дадим этим группам задание с помощью линейки измерить расстояние между двумя точками, ответ будет отличаться только на величину ошибки самой линейки. Даже на вопрос, в каком порядке нужно варить суп, ни одна группа не скажет, что воду в кастрюлю нужно наливать в последнюю очередь.

В подавляющем большинстве ситуаций мышление мужчин и женщин одинаково. Какое-то различие мы можем найти только в нескольких, хотя и часто повторяющихся бытовых ситуациях. Но и в них, стоит присмотреться повнимательнее, разница не в характере мышления, а в характере реакции на ситуацию. В среднем (подчеркиваю – в среднем!) реакции женщин более эмоциональны. Но это обусловлено социальными факторами – культурой, воспитанием, социальным положением, а не типом мышления.

То есть, область применимости этой модели невероятно узка, она ограничена реакциями на ситуации, а к мышлению как таковому вообще не имеет отношения.

**Задача 26:** Сейчас во всем мире очень популярно тестирование умственных способностей человека.

Понятие теста неразрывно связано с именем А. Бине (1857-1911). Занимаясь с детьми, исключенными из школы и признанными аномальными или умственно отсталыми, он попытался создать инструмент для измерения умственных способностей, чтобы отличить разумного, но отстающего в развитии ребенка от *умственно отсталого*, или слабоумного.

Вместе с доктором Т. Симоном Бине создал первые тесты интеллекта, состоявшие из более или менее трудных вопросов. Ответы, полученные чаще других (средние), принимались за уровень среднего (нормального) интеллекта для детей данного возраста. Эту норму принимали за эталон и сравнивали с ним ответы каждого ребенка.

До какой степени можно считать правильной саму идею тестирования умственных способностей человека при помощи тестов с наиболее популярными ответами?

**Задача 27:** Насколько широка область применимости выражения «народная мудрость»?

**Задача 28:** Где кончается область применимости для утверждения, что естественное лучше, чем искусственное?

**Задача 29:** Найдите границы области применимости утверждения, что Земля имеет форму шара.

**Задача 30:** Где границы области применимости утверждения, что на Севере холоднее, чем на Юге?

**Задача 31:** До каких границ можно соглашаться с утверждением, что природу нужно сохранять?

#### 4. Рождение мысли

Качества талантливого мышления, о которых идет речь в этой книге, не возгорелись из «божьей искры» и не попали к нам из таинственных «информационных полей». Работа по их выявлению шла и продолжает идти следующим образом.

Собирается картотека талантливых решений в разных областях культуры – науки, техники, искусства, социальных коммуникаций и т.д. Причем, в картотеку отбираются только решения высших (3-5) уровней.

Затем эти решения сравниваются с предыдущими решениями, с предыдущим состоянием той же самой системы.

А потом – самое главное! – выявляется, какая именно мыслительная процедура была проделана, чтобы из предыдущего решения получить новое. Процедуры, которые приводят к решениям высоких уровней и повторяются постоянно, десятки и сотни раз в любых областях культуры, и есть качества талантливого мышления.

**Пример 37:** Описывая искусство драматургии, Аристотель сформулировал правило «единства времени» - действие в пьесах должно происходить в течение одного дня. Драматург Лопе де Вега (1562-1635) первым нарушил «единство времени». Действие в его пьесах могло длиться несколько дней.

**Пример 38:** Христианство началось с одной из ересей иудаизма, которая утверждала, что уже при этом поколении наступит конец света. Это называется «актуальная эсхатология». Позже теологи объявили, что конец света наступит, но в будущем. То есть, перешли от актуальной эсхатологии к отложенной.

**Пример 39:** В составе клеток живых организмов есть так называемые митохондрии. Это «энергетические станции» клеток. Митохондрии по своей структуре очень похожи на бактерий – у них есть своя оболочка, своя внутренняя структура, даже своя, митохондриальная ДНК. Была выдвинута гипотеза, что митохондрия много миллионов лет назад была самостоятельной



бактерией, но за это время изменилась, стала нежизнеспособной в отрыве от всей клетки.

**Пример 40:** К бетонным колоннам, поддерживающим крышу цеха, часто приходится прикреплять различные устройства. Для этого в колонне сверлят наклонное отверстие, в которое вставляют металлический стержень, а к нему подвешивают или приваривают нужный объект. Затем было предложено заранее, еще в процессе изготовления колонн, в форму вставлять наклонные пластмассовые трубочки, а затем заливать форму бетоном.

Давайте рассмотрим все эти четыре примера в такой последовательности: «было раньше – изменилось – возникла проблема – стало». И постараемся определить, каким образом «стало».

1. События в античном мире воспринимались не так, как сейчас. Мышление не было приучено к многоходовым комбинациям. Поэтому любые события воспринимались как следствия из ближайших предыдущих событий. Вырастили козу – будет молоко и мясо. Это понятно. А вот то, что огромные стада коз в Древней Греции своими острыми копытами разрушали почву, в результате чего падала урожайность посевов – это было слишком сложным умозаключением, до этого греки «не доросли». Поэтому им проще было объяснить падение урожайности гневом богов. Такое одноходовое восприятие событий отразилось на драматургии. Все события пьесы происходили в один ход, в один сюжетный день.

К Новому времени мышление сильно изменилось. Изучение природы, политические и экономические интриги привели к определенной привычке охватывать мыслью многоходовые комбинации. Следствие уже могло быть результатом цепочки причин. И эта цепочка растягивалась на несколько дней. Но драматургия не могла отразить это на сцене, связанная правилом «единства времени». Возникла серьезная драматургическая проблема.

И решена она была «растяжением» сюжетного времени. Оно стало занимать несколько дней.

2. В конце 1 века до н.э. Римская империя испытывала серьезный экономический, политический и культурный кризис. Особенно он был ощутим на окраинах империи, таких, как Иудея. Учтем также, что Римская империя для тогдашних ее жителей означала весь мир. Поэтому ощущение конца империи (а это ощущение и сегодня сопутствует крупным кризисам) воспринималось, как конец света. Вот и появились иудейские секты, предрекавшие конец света в ближайшем будущем, при жизни этого поколения. (И сегодня среди людей с тревожной психикой кризисы сопровождаются всплеском «концов света».)

Идеи этих сект становились популярны. Постепенно возникла новая религия. Но прошло одно, затем несколько поколений, давно закончился кризис, а конец света все не наступал. Возникла серьезная теологическая проблема.

И решена она была «растяжением» религиозного времени. Конец света будет, но не в этом поколении. Позже. Не знаем когда. Но будет.

3. На середину 20 века пришелся бум изучения живой клетки. Среди прочих открытий удалось понять строение и функционирование митохондрий. И тут оказалось, что митохондрии удивительно напоминают клетку бактерий. У них даже ДНК есть своя, не похожая на ДНК той клетки, в которой митохондрия находится. Возникло предположение, что митохондрия – это бактерия, которая живет с клеткой в симбиозе.

Но по мере изучения становилось понятно, что у митохондрии есть и крупные отличия от бактерии. И что вне клетки она совершенно нежизнеспособна. Возникла серьезная научная проблема.

И решена она была «растяжением» представлений биологов во времени. Митохондрия когда-то, на заре жизни на Земле, была самостоятельной бактерией. Потом симбиотически объединилась с другим типом клеток. А затем изменилась, приспособившись к новому образу жизни и потеряв самостоятельность.

4. В любом производственном цехе необходимость что-то закрепить на стене или колонне возникает постоянно. И давно выработалось стандартное поведение в таких случаях – просверлить быстренько отверстие, вставить в него что-нибудь, и к этому «чему-нибудь» прикрепить то, что нужно.

Но нагрузка на колонны росла, появились новые, особо прочные строительные материалы, бетоны. Такие материалы дрелью за пять минут не просверлишь. А сверлить целый день – нет времени. Возникла серьезная техническая проблема.

И решена она была «растяжением» технического времени. В рассмотрение включили не только сегодняшнюю колонну, но и ее вчерашний день – этап изготовления, заливки жидкого бетона в форму. Вот это «жидкое прошлое» колонны и использовали для подготовки отверстий.

Думаю, уже очевидно, что все четыре решения получены одной и той же процедурой – введением категории времени, «растяжением» времени, использованием больших, чем прежде, промежутков времени – от нескольких дней, до миллиардов лет.

Еще десятки, сотни примеров – и мы начинаем понимать, что это одна из постоянных процедур преобразования представлений. Она стабильно дает сильные, талантливые результаты. В ней есть свои особенности, свои внутренние механизмы. И эти механизмы вполне можно освоить. Мы еще вернемся к этому.

На сегодня известно 19 таких процедур, таких «качеств талантливого мышления». Возможно, в дальнейшем будет обнаружено еще несколько. Но самое главное то, что эти качества не являются отдельными и независимыми. Они образуют систему мышления, которую иначе как талантливой, гениальной не назовешь.

Хочу обратить ваше внимание еще на одно следствие из наших примеров. Талантливая идея не явилась из ничего, из искры или из космоса. Она всегда является решением проблемы. А проблему создают не заговорщики, бюрократы и прочие виды «злых дядей и тетей», а объективное развитие ситуации.

Даже если поверить в легенду о яблоке Ньютона, то придется признать, что не яблоко стало причиной идеи о всемирном тяготении. О проблеме движения планет вокруг Солнца думали многие одновременно с Ньютоном и до него. Идею притяжения между Солнцем и планетами гораздо раньше высказал Кеплер. Коллега Ньютона, физик Р. Гук вывел формулу притяжения между планетами, которую мы изучаем в школе. Ньютон же распространил это понятие на все остальные тела (расширил область применимости). Вот это и было настоящим «яблоком».

## 5. Матрица таланта

Давайте познакомимся с этими 19 качествами талантливого мышления, которые нам предстоит освоить.

Качества эти неравнозначны. Они образуют определенную систему. Первые 13 из них являются основными, это конкретные процедуры талантливого мышления. Остальные 5 – вспомогательные, они помогают лучше освоить и шире применять основные.

### Основные качества:

1. Умение видеть системный характер объектов и явлений (системность мышления).
2. Умение решать противоречия.
3. Умение видеть идеальную модель и ресурсы для ее построения.
4. Умение строить обобщенную модель.
5. Умение выделять единичную модель рассматриваемого объекта или явления. Умение видеть иерархические и временные границы свойств объектов.
6. Умение не относить факт к известной модели.
7. Умение преодолевать надмодель или менять ее.
8. Умение выходить в надсистемы представлений.
9. Умение выявить абсолютную модель явления, а затем отказаться от нее.
10. Умение переходить от рассмотрения одного объекта к рассмотрению групп и множеств объектов.
11. Умение оперировать одновременно несколькими параметрами. Умение переходить от однопараметрических систем к многопараметрическим.
12. Умение неограниченно увеличивать и уменьшать любые параметры объектов и явлений.
13. Умение разворачивать представления во времени. Умение видеть процессы, а не только события или состояния.
14. Умение переходить от рассмотрения онтогенеза к рассмотрению филогенеза.

### **Вспомогательные качества:**

15. Умение управлять ассоциативным воображением. Умение выстраивать и развивать аналогии.
16. Умение придумывать терминологию.
17. Умение оперировать большим массивом информации.
18. Умение видеть недостатки построенной модели.
19. Смелость мышления.

В этом месте лекций и семинаров особо горячие сторонники врожденности таланта обычно оживляются и спрашивают: так может эти-то качества и являются врожденными?

Вынужден их огорчить. Нет, не являются. И у меня есть несколько аргументов.

1. Среди всех этих качеств нет ни одного биологического. Все они относятся к понятиям культуры. Системность, противоречия, онто- и филогенез, да и все остальное – это не объекты, их нет в «бесчеловеческой» природе. Откуда бы им взяться в гено типе?

2. Многие из этих понятий совсем недавнего происхождения. Если умение находить обобщенную модель появилось в античные времена, то модели, связанные с длительным временем, начали появляться в Новое и даже в Новейшее время. Когда бы они успели закрепиться в гено типе?

3. Биографии талантливых, гениальных людей свидетельствуют – качества талантливого мышления проявились у них далеко не сразу. Многим из них пришлось с немалым трудом осваивать эти умения. Были бы эти качества в гено типе, такая учеба была бы не нужна. Чтобы не быть голословным – вот свидетельство самого М. Фарадея (ему-то уж точно можно верить!): *«Пожалуйста, не думайте, что я был глубоким мыслителем или отличался ранним развитием, я был резв и имел сильное воображение. Верил столько же в «Тысячу и одну ночь», сколько в «Энциклопедию»».*

Качества талантливого мышления появляются (в тех случаях, когда появляются!) не одновременно, а в определенной последовательности. Эта последовательность аналогична исторической последовательности возникновения этих качеств у человечества. И научить этим качествам человека тоже можно в определенном, а не в любом возрасте. Основам обобщения можно научить ребенка в 3-4 года. А вот оперировать со временем в этом и даже в немного более поздних возрастах научить невозможно, какими бы гениальными ни были предки ребенка. У маленьких детей просто нет понятия «время». Они еще не накопили его в своем личном опыте. Они с трудом осваивают личное время, что уж говорить о времени историческом или времени Вселенной.

Поэтому не будем охмурять самих себя надеждами на «самовозникающий» талант. Придется учиться.

### **III. Поле систем**

*Умение видеть системный характер объектов и явлений (системность мышления).*

#### **1. Картография талантливого мышления**

Качества талантливого мышления можно сравнить с фрагментами географической карты. На одном участке равнина, и карта показывает, где ее лучше пересечь, и где можно отдохнуть. На другом участке горы, и на карте мы найдем перевалы, проходы. А на третьем вообще река, и карта покажет, где и как лучше всего через эту реку переправиться.

Но чтобы во всем этом легко разобраться, нужно знать общие принципы составления карт.

Поэтому и мы начнем с общих принципов, которым все эти качества подчиняются. Эти принципы образуют так называемое «системное мышление».

Системное мышление человечества формировалось постепенно в течение всей истории человеческой культуры. Оно продолжает формироваться и сейчас. Первые, отдельные фрагменты системного мышления формулировали уже в античные времена – Платон, Теофраст, Демокрит и ряд других философов. Они обращали внимание на обобщения, заложили некоторые основы иерархических представлений.

**Пример 41:** Платон выдвинул идею о том, что есть некое общее представление о видах предметов. Он противопоставил его каждому предмету в отдельности. Например, есть конкретные яблоки – они все разные. Но есть некое обобщенное Яблоко. Конкретные предметы Платон рассматривал, как «тени» обобщенного объекта. Мудрый человек от глупого, по Платону, отличается именно умением видеть обобщенные объекты.

**Пример 42:** Теофраст создал первую классификацию растений. Он разделил их на две группы: деревья-кустарники и полукустарники-травы. Деревья-кустарники, в свою очередь, делятся на листопадные и вечнозеленые.

В Средние века продолжали развиваться иерархические представления.

**Пример 43:** Чезальпино создал классификацию, в которой все растения были разделены на два раздела, каждый из которых делился на классы, общим числом пятнадцать.

А в Новое и Новейшее время в талантливое мышление вошла категория времени.

**Пример 44:** Ж.Кювье выдвинул теорию катастроф, согласно которой, раньше были другие животные и растения. Но произошла глобальная катастрофа, все погибло, а на смену пришли другие растения и животные. Последователи Кювье увеличили число катастроф до нескольких десятков.

Обобщенную структуру современного системного мышления первым описал создатель теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г.С.Альтшуллер.

Основой системного мышления является понятие системы. Определений системы множество. Они написаны тяжеловесным «научным» языком. Вот одно

из таких «научных» определений: *Система – это комплекс элементов, свойства которого несводимы к сумме свойств элементов.*

Однако, как мудро заметил Ф.Энгельс, лучшее определение заключается не в дефиниции, а в развертывании существа дела. Поэтому обратимся именно к существу.

Современное системное мышление включает в себя три принципа:

1. Принцип иерархичности.
2. Принцип эволюционности.
3. Принцип эмерджентности.

Давайте поближе познакомимся с ними.

## 2. Вертикаль в поле

*(Принцип иерархичности)*

Возьмем простой деревянный стул. Он состоит из легко выделяемых частей – сиденья, спинки и ножек. Более сложный вопрос – зачем нужен стул, какова его функция? Обычно студенты и слушатели семинаров сразу же отвечают – сидеть! Но сидеть – это действие человека, а не стула. А что делает сам стул?

Следующий типовой ответ – стул стоит. Этот ответ неизменно вызывает смех в аудитории. Все понимают, что тут что-то не то. Но что именно? Приходится задавать следующий вопрос: «Я тоже стою. Я стул?»

Постепенно все-таки удастся сообразить, что функция стула – удерживать сидящего человека в подходящей удобной позе.

**Пример 45:** Какова функция гитары? Нет, не играть, играет гитарист. Функция гитары – издавать определенного рода звуки при ударах по струнам. А уж организует эти звуки в музыку сам музыкант.

**Пример 46:** Какова функция формулы  $E = mc^2$ ? Наглядно показывать нам взаимозависимость полной энергии тела и его массы.

**Пример 47:** Какова функция д'Артаньяна? Если мы рассматриваем его, как литературный персонаж, то его функция – являть читателю пример положительного романтического героя.

Теперь присмотримся повнимательнее. Выполняет ли функцию стула (во всей ее полноте) отдельно взятое сиденье? Сидеть на нем, конечно, можно. Но вряд ли удобно. И слишком низко. А спинка? Еще хуже. А ножки? В этом месте аудитория всегда смеется и можно не продолжать.

Итак, ни одна из частей стула, взятая отдельно, не выполняет нужную функцию. А весь стул вместе – выполняет. Вот это и говорит нам лучше всяких дефиниций, что стул – это **система**.

В системе новое качество, новую функцию дают не части, а структура системы. Мы можем изменить конструкцию ножек, спинки, сиденья стула – функция от этого не изменится. Но вот если мы соберем стул из тех же частей, но по-другому (например, спинку пристроим под сиденье, а ножки в разные стороны), то стул, на котором можно удобно сидеть, не получится.

Из чего состоит дом? Из стен, крыши, фундамента? Теперь мы понимаем, что это не совсем так. Важно расположение этих частей. Соберем не в том порядке дом, автомобиль, компьютер – и получится просто куча ни на что не годного хлама.

Вот почему популярное выражение «государство – это люди, а значит, менять что-то в государстве нужно, начиная с самих себя» является обыкновенным обманом. Государство – это структура. А внутри структуры можно себя менять сколько угодно – никакого результата это не даст. Если ножка стула прикручена посреди сиденья и торчит вверх, то какая разница, сделана она из дерева или из металла? Мы ее можем даже раскрасить в приятные для глаза цвета. Сидеть на этом стуле все равно нельзя.

Части **системы** принято называть **подсистемами**. Так что, теперь мы знаем одну важную особенность систем. Системы состоят из определенным образом структурированных подсистем. И именно эта структура дает системе возможность выполнять свою функцию.

**Пример 48:** Книга состоит из таких подсистем:

- обложка,
- корешок,
- страницы (точнее, книжный блок),
- иногда суперобложка.

**Пример 49:** Река состоит из таких подсистем:

- вода,
- дно,
- берега.

Можно также рассмотреть:

- исток,
- верхнее течение,
- среднее течение,
- нижнее течение,
- дельту.

**Пример 50:** Тарелка состоит из таких подсистем:

- дно,
- стенки,
- кромка.

Собственно говоря, любая из подсистем тоже из чего-то состоит. Если мы спинку стула рассмотрим, как самостоятельную систему, то окажется, что она состоит, например, из слоев фанеры. И слои эти расположены не как попало, а в



определенном порядке, так, чтобы волокна одного слоя располагались поперек волокон другого. Слои будут **подсистемами** этой спинки. А по отношению к всему стулу они будут **под-подсистемами**.

**Пример 51:** Страница книги состоит из листа бумаги и напечатанных на нем знаков.

**Пример 52:** Вода реки состоит из собственно воды (H<sub>2</sub>O), растворенных в ней веществ (естественные соли, вещества промышленного и бытового происхождения) и взвешенных в ней веществ (ил, песок, другие мелкодисперсные нерастворимые вещества).

**Пример 53:** Дно тарелки состоит из диска и кольцевого выступа-подставки внизу диска.

Но можно взглянуть на все это и с другой стороны. Сформулируем ситуацию не «стул состоит из частей, а том числе и спинки», а наоборот – «спинка является одной из частей стула». То есть будем рассматривать не спинку с позиции стула, а стул с позиции спинки. Тогда придется стул назвать **надсистемой** спинки. А спинка будет **надсистемой** для слоев фанеры.

Обратим внимание еще на одну особенность понятия «подсистема». Начнем, как обычно, с примеров.

**Пример 54:** Из каких подсистем состоит испеченный хлеб? На первый взгляд, все просто – из корочки и «мякиша». Но можно подойти и с другой стороны. Хлеб состоит из маленьких «крошек», склеенных между собой. В корочке они просто «склеены» несколько крепче, чем в мякише. Подсистемы корочка и мякиш существенно отличаются друг от друга. Крошки тоже отличаются по форме и размерам, но эти отличия не меняют сущности хлеба.

**Пример 55:** Из чего состоит кинофильм? С одной стороны, он состоит из сюжетных линий персонажей, из фрагментов их жизни и взаимодействия, из пейзажей и т.д. Но с другой стороны, кинофильм состоит из огромного числа мизансцен, отдельных взаимоотношений персонажей и предметов. Сюжетные линии существенно различаются между собой. А различия мизансцен не меняют сущности понятия «фильм».

**Пример 56:** Табун лошадей имеет развитую иерархическую структуру. Весь табун состоит так называемых косяков, или семей по 10-15 голов в каждом, в табуне есть вожак и целая пирамида подчиненных лошадей. В зоосоциальном смысле косяки да и лошади разных рангов разные. Но биологические различия лошадей не меняют сути понятия «табун».

Крупные различающиеся подсистемы условимся называть составляющими подсистемами. А элементарные, сохраняющие суть системы, назовем фрактальными.<sup>1</sup> С фрактальными подсистемами нам еще придется столкнуться.

---

<sup>1</sup> Фрактал – геометрическая фигура, составленная из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре в целом.

Все это вместе и есть **иерархия систем**. Она бесконечна в обе стороны. Слои фанеры состоят из волокон древесины, а те в свою очередь, из клеток. А стул входит в состав более сложной системы – рабочего места, или комплекта столовой мебели, или ряда стульев в зрительном зале.

Все эти этажи иерархии систем называются рангами систем. Системы на каждом ранге имеют свои функции. Если весь стул поддерживает всего сидящего человека, то спинка поддерживает только спину. А ножки вообще держат не человека, а сиденье на определенной высоте.



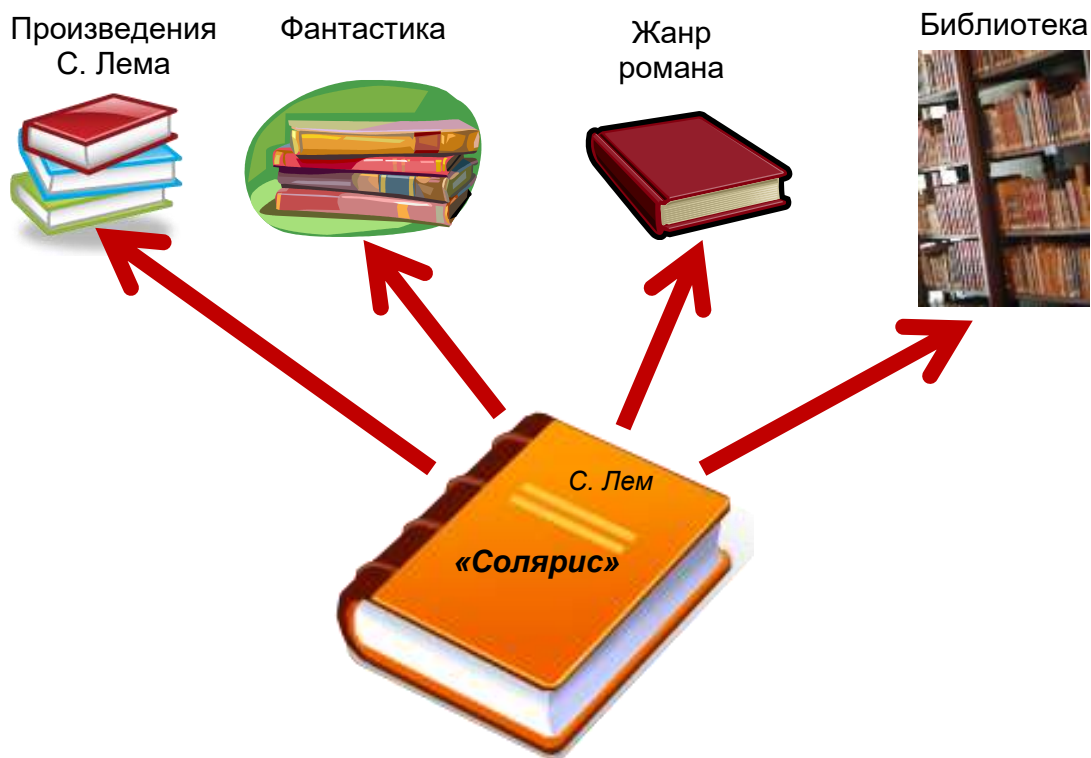
Это, так сказать, фасад иерархии систем. Но кроме него, есть еще обратная сторона. Кроме функции можно себе представить и антифункцию. Для стула, например, это будет не поддерживать в неподвижности, а, наоборот, выбрасывать сидящего человека. И такая система есть. Это катапульта, которая выбрасывает человека из самолета в случае аварии.

Такие системы, выполняющие противоположные функции, то есть антифункции, называются антисистемами. Они тоже образуют свою иерархию.

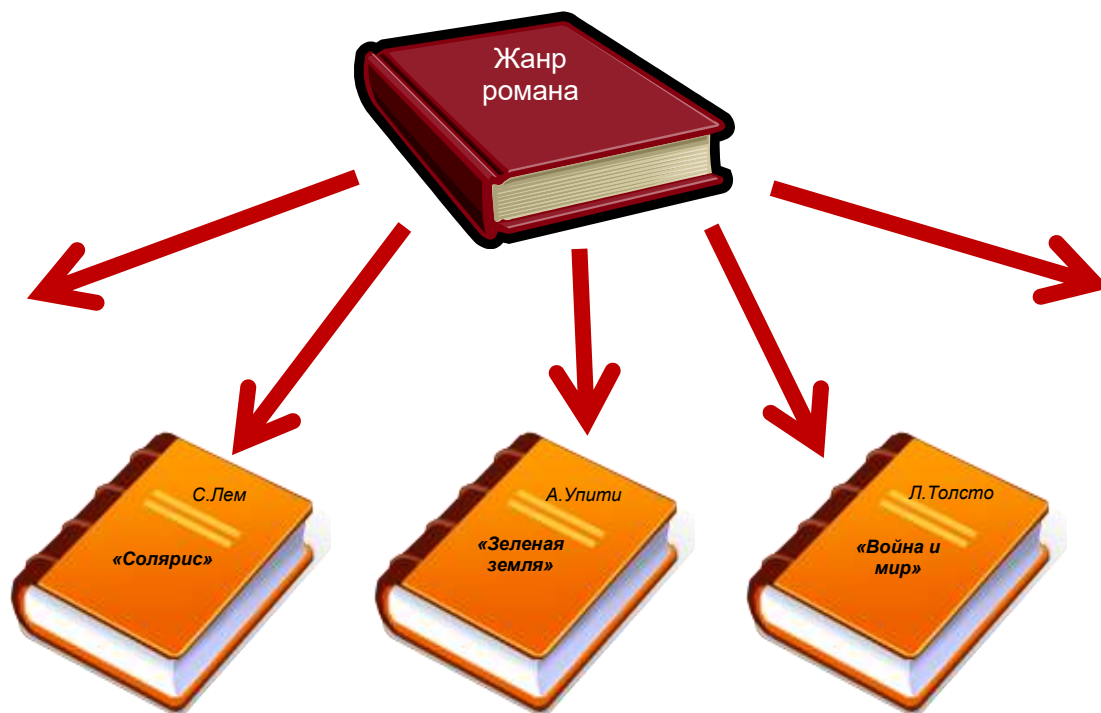


### 3. Ветвистые системы

У иерархий систем есть одна важная особенность. Они постоянно ветвятся во всех направлениях. Возьмем, например, книгу великого писателя-фантаста С. Лема «Солярис». Это не единственная книга во Вселенной. Она входит и может входить в десятки, сотни, в бесконечно большое число разных надсистем. Это и «все произведения Лема», и «фантастика, как вид литературы», и «жанр романа» и просто библиотека. Эти надсистемы уже есть. Но мы и сами можем составлять свои, новые надсистемы, в которые в качестве подсистемы входит данная книга. Это может быть группа книг песочного цвета (у меня именно такое издание). Или сборник произведений, название которых начинается на букву «С». Или даже посуда, если мы используем эту книгу как подставку для чая, чтобы горячая чашка не портила полированный стол.



Но каждая из названных и неназванных надсистем состоит не из одной этой книги. Допустим, «жанр романа» - в него входят миллионы романов, написанных за всю историю человечества. Тут и «Война и мир» Л.Толстого, и «Зеленая земля» А.Упитиса, и тот же «Солярис». Это другие ветки той же самой надсистемы.



Но и выбранную нами книгу мы можем «разветвить», рассмотреть ее подсистемы. И это опять-таки будут совершенно разные направления. Если мы

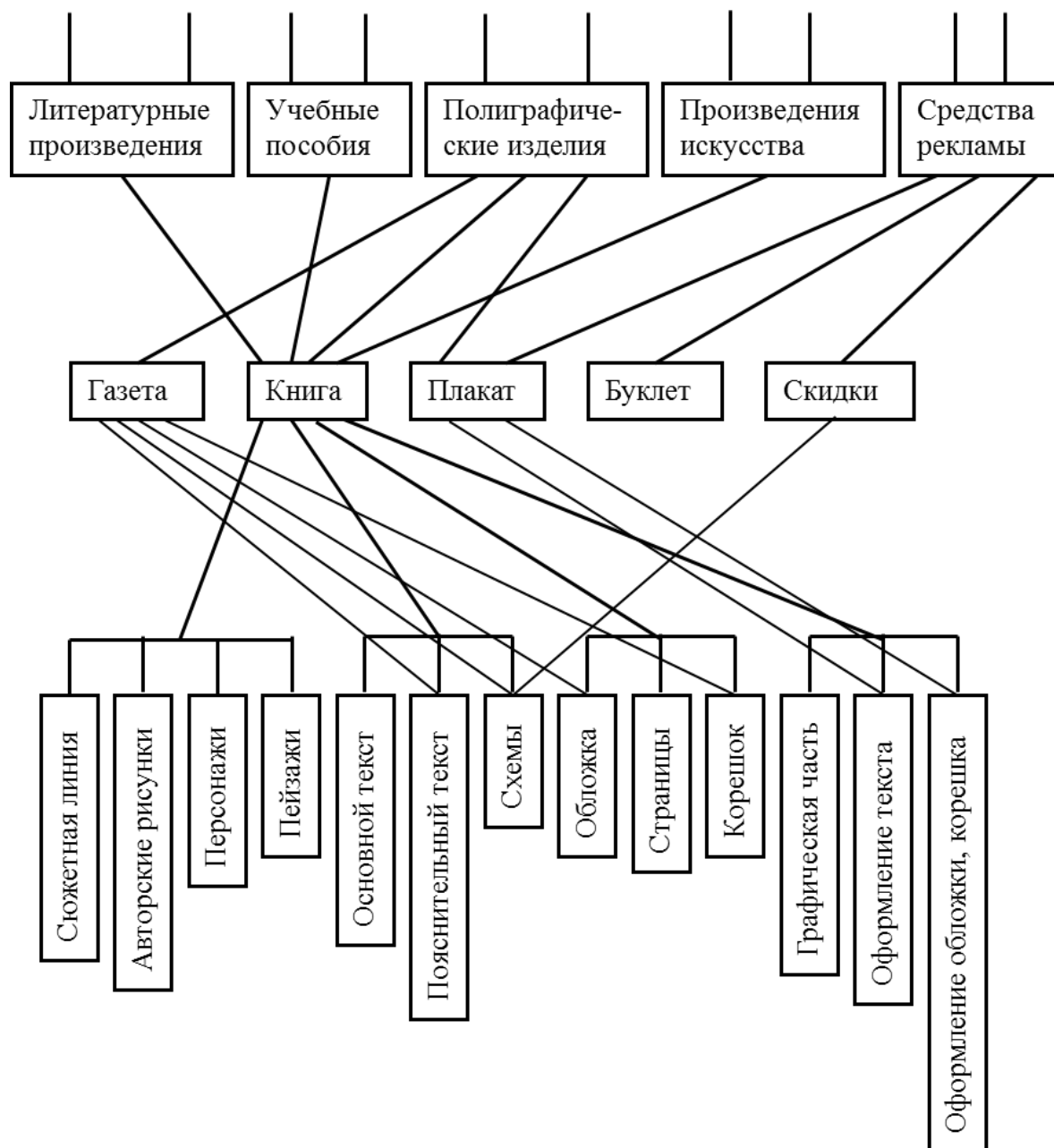
эту книгу будем рассматривать, как литературное произведение, то она состоит из ряда сюжетных линий – линия Криса Кельвина, линия Сарториуса, линия Снаута и даже небольшая линия Гибаряна – условная, поскольку он покончил самоубийством за несколько часов до начала сюжета романа. И конечно же линии самого разумного океана Соляриса и его творения – погибшей задолго до описываемых событий жены Кельвина – Хари. А каждая сюжетная линия состоит из эпизодов. И т.д.

Если мы рассмотрим эту книгу как лингвистическую систему, то мы должны будем разделить ее на смысловые фрагменты, которые разделим на фразы, обороты, слова, слоги, буквы (если мы рассматриваем письменный, а не устный вариант) и т.д.

Но книга – это еще и полиграфическая система. Она, как мы уже видели, состоит из корешка, обложки и страниц, точнее «книжного блока», который в свою очередь состоит из страниц. И т.д.



То есть, деление системы на подсистемы прямо зависит от того, в какой надсистеме мы эту систему рассматриваем. При этом одна и та же подсистема может оказаться общей для нескольких линий рассмотрения. Эти линии пересекаются, разветвляются, образуя непрерывное поле систем. Вот фрагмент такой разветвленной схемы для книги, который составила В. Геркена. Фрагмент, поскольку полная схема потребовала бы отдельной книги.



Наш мир, вся наша Вселенная (а может быть и не только наша) – это плотно заполненное поле систем. И чем шире, плотнее, детальнее мы умеем видеть это поле, это сплошное переплетение систем, тем талантливее наше мышление.

**Пример 57:** В 1866 г. химик *Крукс* выдвинул гипотезу, что неточную атомную массу ряда элементов можно объяснить тем, что элемент на самом деле состоит из модификаций одного и того же вещества. Эти модификации отличаются своей атомной массой. Например, атомная масса хлора – 35,5 атомных единиц массы (а.е.м.). На самом деле у хлора два вида атомов – с массой 35 и с массой 37 а.е.м. (их называют хлор-35 и хлор-37). Если мы возьмем много атомов хлора, то среди них хлора-35 будет 75,5%, а хлора-37 – 24,5%. Поэтому средняя атомная масса хлора получается 35,5 а.е.м.

Ряд наблюдений свидетельствовал, что гипотеза *Крукса* может быть верна. Но лучшие химики долгое время не могли выделить эти модификации.

Как доказать гипотезу *Крукса*, выделив эти модификации?

Решение было найдено на ранге **надсистем**. Естественно, что **химики** искали **химические** методы отделения модификаций. Но кроме **химических** есть и другие методы, в том числе **физические**. Почти через полвека они были применены, и в результате, в полном соответствии с гипотезой *Крукса*, Дж. Томсон открыл изотопы.

**Пример 58:** Согласно модели Уотсона-Крика двойная спираль молекулы ДНК закручена влево. Но А.Рич, изучая рентгенограммы ДНК, открыл, что спираль закручена вправо. Оба вывода обоснованы наблюдениями.

Как же выглядит ДНК?

Решение было найдено на ранге **подсистем**.

Рич выдвинул гипотезу, что в составе ДНК есть фрагменты, закрученные вправо. Дальнейшие исследования подтвердили эту гипотезу.

**Пример 59:** Почему человек видит?

Пифагор, Платон, Евклид, Гиппарх, Птолемей и др. считали, что из глаз человека исходят глазные лучи, с помощью которых человек видит.

Но тогда человек должен видеть и в темноте, а этого не происходит.

Как же, все-таки, видит человек?

Решение было найдено в **антисистеме**.

В XI в. арабский оптик Альгазена выдвинул гипотезу, по которой лучи света отражаются от предметов и попадают в глаз человека.

Практика обучения системному мышлению студентов и слушателей семинаров показывает, что освоить принцип иерархичности вполне возможно для любого человека. Но делать это приходится, преодолевая прежние представления, ошибочные, но укоренившиеся в нашей культуре. Одна из типовых ошибок – поначалу многие путают системную иерархию с административной. И на вопрос о надсистеме, например, заводского цеха, отвечают – начальник цеха.

Тут простая путаница. Есть две разных иерархии: подчинительная и структурная. Подчинительную мы все помним из школьной истории. Королю подчинялись герцоги и графы, им подчинялись бароны, а баронам подчинялись рыцари. Сегодня директору завода подчиняются начальники цехов, им – мастера, а мастерам – рабочие. Ключевое слово тут – **подчиняется**.

Структурная же иерархия построена по другому принципу. Ключевые слова – **состоит** и **входит в состав**. Стул входит в состав рабочего места и состоит из сиденья, спинки и ножек. Цех входит в состав завода и состоит из производственных участков.

## Тренажерный зал

Возьмем в качестве исходного объекта следующие системы:

### 1. **технические:**<sup>1</sup>

1.1. часы

1.2. поезд

---

<sup>1</sup> Технические объекты для этих задач предложены Мастером ТРИЗ В.Г.Сибиряковым.

- 1.3. квартира
- 1.4. светофор
- 2. научные:**
  - 2.1. химическая формула воды
  - 2.2. планетарная модель атома
  - 2.3. гелиоцентрическую модель Солнечной системы
  - 2.4. семейство кошачьих
- 3. художественные:**
  - 3.1. картина Леонардо да Винчи «Джоконда»
  - 3.2. музыкальный жанр «тяжелый рок»
  - 3.3. Московский Кремль
  - 3.4. ваше любимое стихотворение
- 4. прочие:**
  - 4.1. вода
  - 4.2. школа
  - 4.3. континент
  - 4.4. народный костюм

**Упражнение 1:** Для каждой из предложенных систем назвать пять возможных надсистем, как можно более далеких друг от друга.

**Упражнение 2:** Для каждой из названных надсистем сформулировать требования, которые эта надсистема предъявляет исходной системе.

**Упражнение 3:** Для каждой из названных надсистем с учетом требований, которые эта надсистема предъявляет исходной системе, выделить подсистемы исходной системы, важные для каждой из названных надсистем.

**Упражнение 4:** Построить «системные волны» по схеме: исходная система ( $C_1$ ) – ее надсистема – ( $HC_1$ ) – другая система той же надсистемы ( $C_2$ ) – другая надсистема новой системы ( $HC_2$ ) – ... и т.д.

**Упражнение 5:** Самостоятельно придумать другие упражнения на построение разветвленных иерархий.

## 4. Строители вертикалей

Может сложиться впечатление, что иерархия систем – это некая изначально заданная структура. Вот входит Земля в надсистему Солнечная система – и ничего с этим не поделать.

Это не так. Надсистемы не «есть», они возникают или создаются. В «несознательной» природе надсистемы **возникают**. Этот процесс еще не изучен достаточно хорошо, хотя есть интересные модели, например, теория И.Пригожина..

**Пример 60:** Около 1,2 миллиардов лет назад жизнь на Земле была представлена очень сложными, но все-таки еще одноклеточными существами. А затем они



начали объединяться. Пока трудно сказать, что заставило их пойти на этот шаг, но само существование многоклеточных организмов (в том числе и нас с вами) служит достаточным доказательством того, что они это сделали. Первыми известными нам многоклеточными были так называемые «эдиакарские биоты». Они представляли собой капельку вещества, похожую на мешочек, наполненный клеточной кашей. Известны и промежуточные стадии этого перехода – колонии клеток (клетки пока еще независимы, но уже держатся вместе), и вольвоксы (более тесное объединение клеток, в которых они уже немного зависят друг от друга и взаимодействуют.)

Но когда в дело вступает человек, переход в надсистему становится сознательным, созидательным. В искусственных системах надсистемы **создаются**.

**Пример 61:** Тот же стул не существовал и не мог существовать до тех пор, пока человек разумный не объединил ножки, сиденье и спинку. Была создана надсистема деталей, которую мы теперь называем стулом.

Г.С.Альтшуллер довольно подробно изучил развитие надсистем в технике. Есть ряд исследований о возникновении надсистем в искусстве и науке.

**Пример 62:** Кино по сути является объединением фотографий с разными фазами движения. Объединением искусственным. Известны и промежуточные стадии этого объединения. Это и некоторые рисунки на древнегреческих амфорах, изображающие фазы танца. Если вращать такую амфору, нарисованные фигурки начинают «танцевать». Это и популярные в 19 веке праксиноскопы – что-то вроде больших волчков, на которых нарисованы фазы движения – скачущая лошадь, девочка со скакалкой и т.п. Посмотреть такой праксиноскоп можно здесь: [http://www.youtube.com/watch?v=Ez\\_UJAafRMs](http://www.youtube.com/watch?v=Ez_UJAafRMs) или здесь: [http://www.youtube.com/watch?v=WsI6PNR\\_Eg0&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=WsI6PNR_Eg0&feature=related) .

Такое искусственное объединение систем в ранее не существовавшие надсистемы тоже является элементом талантливого мышления.

### Тренажерный зал

**Упражнение 6:** Возьмите любой словарь, выберите два случайных слова, обозначающих какие-либо конкретные объекты и попробуйте объединить эти объекты в единую систему. Какие новые, неожиданные возможности открывает такое объединение?

(Выполняя это упражнение нельзя искать причины, по которым такое объединение не даст ничего нового и интересного. Наоборот, нужно настроиться на поиск новых результатов, на доказательство таких возможностей.)

**Задача 32:** Какие вы можете назвать уже известные объединения карандаша с другими объектами, системами? Какие новые возможности по сравнению с карандашом дает такое объединение?

**Задача 33:** Придумайте новые, еще не существующие надсистемы карандаша. С чем его можно объединить? Чем будет хороша новая надсистема?

**Задача 34:** В ранних поселениях людей дома строились как попало. Постепенно пришло осознание того, что дома удобнее располагать по общему плану – произошло объединение домов в поселок, город. Какие новые возможности открыло такое объединение?

**Задача 35:** Начало новому растению дает объединение генов родительских растений путем опыления. Начало новому организму (в том числе и человеческому) дает объединение генов родителей. Сейчас возможно и искусственное объединение генов. Какие новые положительные возможности, преимущества это дает?

**Задача 36:** Объединение музыки и поэзии дало несколько новых жанров и видов искусства – песню, кантату, оперу... Объединение живописи и театра дало искусство декорации, сценографии. А какие виды искусств еще не объединялись? Предложите такие объединения. Какие новые выразительные возможности открывают такие объединения?

**Задача 37:** В середине 20 века стало модным противопоставлять природу и технику. Предложите возможные объединения природных и технических объектов на любых рангах. Какие новые возможности для людей, человечества, культуры дадут такие объединения?

**Задача 38:** Многие выдающиеся Творческие Личности (А. Пушкин, Г. Мопассан, В. Гёте и другие) мечтали о том, чтобы объединить науку и искусство. Некоторые варианты такого объединения существуют – научно-популярные книги, фильмы, спектакли, научная фантастика (не путать с так называемой «фэнтези»!). Предложите новые системы, объединяющие эти два элемента культуры.

## 5. Времена систем

*(Принцип эволюционности)*

Деревянный стул, который нам уже сослужил добрую службу в разборе иерархии систем, далеко не всегда был стулом. До этого он был досками, а перед этим – бревнами. А бревна были деревьями.

Но пройдет известный срок, и наш стул станет обломками. А затем, в зависимости от ситуации, он может превратиться в щепу, а затем в бумагу, или может стать топливом для костра или печи. Не исключено также, что он послужит пищей для бактерий где-нибудь на свалке. Так или иначе, стулом он будет тоже не всегда.

Системы живут во времени. У них есть прошлое (близкое, далекое, вообще бог знает когда), у них есть будущее (близкое, далекое, вообще бог знает когда), у них есть настоящее (которое мы так любим объявлять вечным).

**Пример 63:** Книга начинается с замысла автора. Затем она становится всевозможными черновиками, и наконец, готовой рукописью. Затем она переходит в полиграфическую надсистему и превращается в макет, а затем в собственно книгу. После этого книга попадает (или не попадает) к читателю, который ее читает (или не читает). А через некоторое время книга становится или макулатурой (и поступает на переработку), или пищей для бактерий.

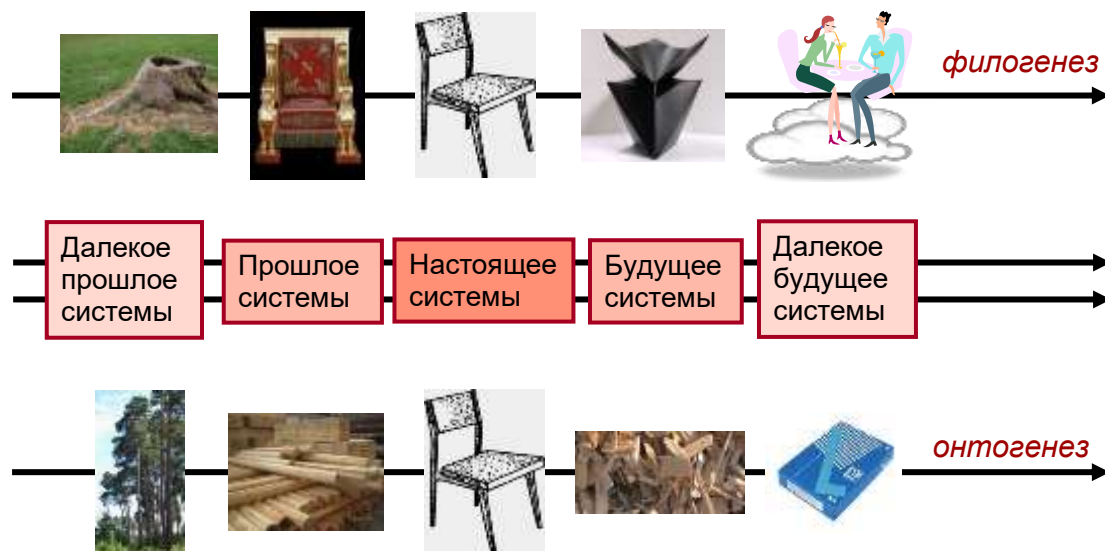
**Пример 64:** Река начинается в небесах. В виде осадков вода проникает под землю. Впрочем, и без осадков подземные воды достаточно полны. В некоторых местах подземные воды выходят на поверхность в виде ручейка. Затем, питаясь притоками и подземными источниками, река расширяется, обтекает препятствия, промывает свое русло, зимой замерзает, весной растекается от таящего льда, летом пересыхает (а в других местах растекается от дождей, не замерзает, не пересыхает) и, наконец, втекает в другую реку, озеро, море, океан.

**Пример 65:** Тарелка начинается с глины. Соответствующего вида глину извлекают из месторождения, смешивают с другими веществами, формуют, обжигают, расписывают, покрывают защитным или декоративным слоем и продают потребителю. Тарелка служит для хранения еды, в качестве подставки для цветочного горшка, в качестве аргумента в супружеской ссоре и т.п. Рано или поздно она разбивается и попадает на свалку, где медленно разлагается.

На первый взгляд все просто. Но только на первый взгляд. Даже на самый простой вопрос – каково прошлое стула? – нередко даются два совершенно разных ответа. Первый ответ мы уже знаем – дерево. Но иногда говорят: замысловатые стулья 18 века, а до них – скамьи средневековья, а перед этим вообще камни, пни и даже ветки деревьев.

Этот ответ тоже выглядит логичным. Какой же из ответов правилен?

Как обычно – оба. Дело в том, что каждая система живет как бы в двух временах. Время самой единичной системы и время всего вида данных систем. Развитие одной системы принято называть **онтогенезом**, а развитие всего вида – **филогенезом**. То есть, каждая система живет как в онтогенетическом времени, так и в филогенетическом. «Дерево → стул → обломки» это онтогенез. «Пень → скамья → стул» это филогенез.



**Пример 66:** Филогенез книги. Рассказы всевозможных аэдов, сказителей, акынов и т.п. – это что-то вроде древней устной книги. Затем информацию стали высекать на камне. Потом перешли к более легким носителям – папирусу, пергаменту, восковым или глиняным дощечкам. С изобретением бумаги появились и переплетенные книги. Сейчас книга все больше переходит на электронный носитель.

**Пример 67:** По одной из наиболее распространенных гипотез в истории Земли был достаточно долгий период, когда рек вообще не было. Была просто каменная сфера – планета. В результате вулканической деятельности появилась вода, которая постепенно покрыла всю планеты мелким первобытным океаном. Затем геологические процессы привели к появлению суши. Вот тогда-то и появились водные потоки на ее поверхности. Из-за изменений поверхности Земли и климата изменялись и реки. Затем на сцену вышла человеческая культура, которая привела к искусственным изменениям в системе рек – плотины, трубопроводы, искусственные водохранилища и т.п. Это и есть филогенез рек.

**Пример 68:** Первой посудой, похоже, были просто сложенные «лодочкой» ладони. Затем в дело пошли высушенные плоды, черепа животных. Сохранились и образцы посуды, выдолбленной из дерева. Функционально это были скорее миски, чем тарелки. Гораздо позже появилась керамика – изделия из обожженной глины. Тогда тарелка отделилась от миски и приобрела нынешнюю форму. В наше время тарелки делают не только из обожженной глины, но и из стекла, пластмассы, картона. Тарелки становятся узкофункциональными – суповые («глубокие»), «мелкие», блюда самых разных размеров и форм. Это филогенез тарелок.

И опять мы сталкиваемся с необходимостью рассматривать системы с позиций разных надсистем. Только что мы описали филогенез книги. Но это была книга «полиграфическая». А филогенез «литературной» книги – это совсем другая история. В истории литературы менялись характеры и функции персонажей, структуры сюжетов, появлялись вторые, третьи, десятые сюжетные линии, вводились временные перестановки. Все больше деталей и событий авторы уже

не описывали, а оставляли воображению читателя. Описанию внешнего вида и истории лука Ахилла Гомер посвятил целую главу. Сейчас он написал бы просто: «Ахилл выстрелил из лука». Остальное современный читатель способен представить себе сам.

Похоже, что плотное поле систем распространяется и на время. Но во времени это поле непрерывно меняется. Одни системы исчезают, другие появляются. Далекие системы начинают взаимодействовать, близкие внезапно теряют связи друг с другом. Системы перетекают друг в друга, обмениваются частями. И все это сразу в двух временах. Хотя в ряде случаев приходится рассматривать еще несколько временных линий.

Но в этом кажущемся хаосе преобразований систем есть свой порядок. Если вы обратили внимание, я намеренно не говорил «прошлое системы было», «будущее системы будет». Я везде употреблял настоящее время: «прошлое есть», «будущее есть». Это не ошибка. Дело в том, что системы изменяются по определенным закономерностям. И в этом смысле прошлое и будущее систем предопределено. Не в деталях, конечно, детали трудно предсказывать. Но в виде закономерностей изменения структуры.

Все неудачи футурологов и прочих прогнозистов, все короткоживущие изобретения, гипотезы, произведения искусства возникают от незнания этих закономерностей. Талантливым и гениальным традиционно называют того, кто случайно угадал следующий шаг в этих закономерностях.

Это, кстати, еще одна причина, по которой изучатели мозга и индивидуальной психологии никогда не найдут механизм гениальности. Какой может быть механизм в хаотическом гадании? В течение всей истории человеческой культуры каждый следующий шаг в ее развитии угадывали, а не находили. И от того, что эти гадания называли красивыми словами «метод проб и ошибок» суть их не изменилась, они так и остались гаданиями.

Ситуация изменилась после работ Г.С.Альтшуллера. Исследуя технические изобретения, он обнаружил, что их последовательность не случайна. Техника развивается по имманентным, то есть по внутренним, не зависящим от воли человека закономерностям. Альтшуллер выявил систему этих законов, разработал принципы и приемы их сознательного использования для разработки (а не угадывания!) следующих изобретений высших уровней.

Позже последователями и учениками Альтшуллера было обнаружено, что аналогичным законам подчиняются любые системы, как естественные, так и искусственные, т.е. порожденные культурой. Наука, искусство, экономика и т.д. – все они развиваются по одним законам, независимо от наших с вами пожеланий или манипуляций экономистов, инженеров, художников, политиков и т.п.

А это значит, что открывается реальная возможность натренировать наше мышление так, чтобы оно умело видеть и использовать эти законы.

Чем мы, собственно, и занимаемся в этой книге.

## Тренажерный зал

Первая группа задач будет заключаться в том, что вам будет задан онтогенетический процесс. Вам нужно будет найти хотя бы один соответствующий филогенетический процесс. Разберем один пример.

**Задача 39:** Погода постоянно меняется. Какой филогенетический процесс соответствует процессу изменений погоды?

**Решение:** Погода – это один объект. Но все погоды достаточно большого региона за достаточно большой период времени образуют климат. Исторические изменения климата и есть филогенетический процесс по отношению к погоде.

**Задача 40:** Учебные школьные программы меняются от первого класса до последнего.

**Задача 41:** Представления ребенка меняются от младенчества до юности.

**Задача 42:** Процесс строительства дома.

**Задача 43:** Процесс украшения дома.

**Задача 44:** Процесс написания книги.

**Задача 45:** Процесс издания книги.

**Задача 46:** Биогеоценоз – это регион, в котором все биологические и геологические объекты взаимодействуют, образуя самостоятельную равновесную систему. В одной книге я прочитал: «У биогеоценозов нет филогенеза». А как вы думаете, что такое филогенез биогеоценозов?

Вторая группа задач заключается в том, что вам будет задан филогенетический процесс. Вам же нужно будет назвать хотя бы один соответствующий онтогенетический процесс. Например:

**Задача 47:** Хорошо изучено, как дикий картофель стал сельскохозяйственной культурой. Что можно считать онтогенезом в данном случае?

**Решение :** История картофеля, как сельскохозяйственной культуры – это история всего картофеля. Значит, онтогенезом будет «история» одного картофельного куста – от посадки до сбора готовых клубней.

**Задача 48:** Развитие транспорта.

**Задача 49:** Развитие автомобиля.

**Задача 50:** Развитие инструментов для письма.

**Задача 51:** История карандаша.

**Задача 52:** Развитие растений.

**Задача 53:** Развитие деревьев.

**Задача 54:** История человеческих болезней.

## **6. Ранги независимости**

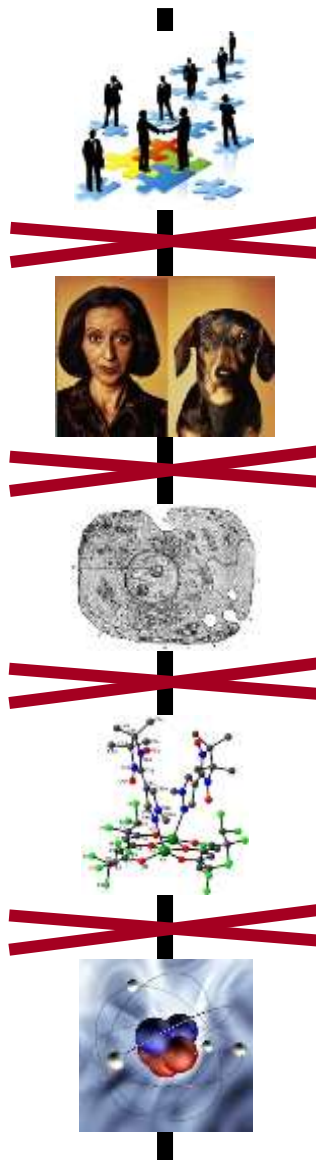
*(принцип эмерджентности)*

Итак, мы с вами понимаем теперь, что любой объект, любая система, во-первых, находится на определенном системном ранге, а во-вторых, развивается. И даже поняли, что развивается закономерно, а не как попало.

Так вот, принцип эмерджентности говорит нам, что на каждом ранге свои законы деятельности систем. Вот, скажем, автомобиль. На ранге топлива действуют законы химии, на ранге всего автомобиля – законы механики, а на ранге автомобильного транспорта – правила дорожного движения.

Принцип эмерджентности проявляется двояко. С одной стороны, законы какой бы то ни было системы не сводятся к законам ее подсистем. С другой стороны законы этой системы никак не определяют законы ее надсистем. Законы, по которым работает автомобиль, не сводятся к законам горения топлива. И даже если мы до последнего винтика изучим работу автомобиля, мы никогда из этого не выведем правила дорожного движения.

Проще говоря: автомобиль – не транспорт, а транспорт – не автомобиль.



На схеме хорошо видно, насколько принцип эмерджентности отделяет крупные, основные ранги материи. В самом деле, законы, по которым элементарные частицы объединяются в атомы, никак не отражаются на законах химии, то есть на законах жизни молекул. Молекулы, в свою очередь не «подсказывают», как функционировать живым клеткам. Правила, по которым функционируют клетки, не связаны с принципами физиологии многоклеточных организмов, в том числе и человека. А человеческая физиология не объясняет общественные законы.

И наоборот, никакие социальные законы не могут изменить законы физиологии. С чем бы ни соединялась молекула, на составе и строении атома это никак не отразится.

**Пример 69:** В 1827 г. ботаник Роберт Броун обнаружил и описал удивительное явление. В абсолютно спокойной неподвижной воде очень мелкие частицы (Броун изучал цветочную пыльцу) находятся в постоянном хаотичном движении.



Объяснил это явление только в 1905 году А.Эйнштейн. Он показал, что это броуновское движение может быть обусловлено бомбардировкой частиц молекулами воды, толкающих молекулы то в одну, то другую сторону.

Как видим, тело (в данном случае вода) может быть неподвижно, а его подсистемы (в данном случае молекулы) – очень даже подвижны.

**Пример 70:** В Средние века было достаточно много теорий, объясняющих постоянство ряда местных ветров. В основном они сводились к тому, что ветра вызываются течением рек или морскими течениями. Но эти теории не могли объяснить большое количество ветров, постоянно дующих не вдоль реки и течений, а также перемены в направлении этих ветров.

Средневековый ученый Гильом Коншский разработал теорию, согласно которой ветра и течения объединены в глобальную систему. Он полагал, что из экваториального океана на запад и на восток текут два океанических потока. У краев нашей ойкумены каждый из них разделяется и образуется четыре потока, которые вливаются у Северного и Южного полюсов в океан, перпендикулярный экваториальному кольцу (Амфитриты). Главные ветры зарождаются в четырех точках: две находятся в местах соединения океанов, где потоки разветвляются, а две - у полюсов, где они сливаются. Однако иногда бывает, что один из потоков в силу случайных обстоятельств течет сильнее, чем другой, и точка слияния смещается с полюса. Смещением точки слияния и объясняется возникновение дополнительных ветров.

При всей умозрительности этой теории Гильом сделал колоссальный шаг вперед в понимании природы. Он перешел в надсистему и учел принцип эмерджентности – свойства глобальной системы вод и ветров отличаются от свойств каждой реки и каждого ветра в отдельности.

Непонимание принципа эмерджентности приводит иногда к своеобразным казусам.

**Пример 71:** Исследователь Я.Корчмарюк разрабатывает новую науку – сеттлеретику. Основная идея ее – необходимость для человечества перейти от биологического носителя разума к техническому. Автор считает, что у человеческого мозга слишком малая скорость работы и вместимость, поэтому, чтобы человечество вышло на новый уровень развития, нужно постепенно заменить биологический мозг на технический с искусственным интеллектом.

Идея далеко не нова. Но автор искренне считает, что резко увеличив объем и скорость используемой и перерабатываемой информации, человечество сразу достигнет нового уровня.

Если мы соберем несколько тонн бактерий, слон из них все равно не получится. Слон – это иной уровень **организации** клеток. Какой бы огромной ни была эрудиция человечества по Корчмарюку, новый уровень достигнут не будет. Знания нужно иначе организовать. А это вопрос не скорости обработки информации, а процедур ее обработки. Мышление нового уровня должно быть не сверхскоростным, а правильно организованным, талантливым.

Совсем непреодолимых барьеров между рангами нет. В этих барьерах есть две щели.

Во-первых, законы соседних рангов все-таки слегка влияют друг на друга. Подчеркиваю, не определяют, а слегка влияют. Химические связи не меняют общую структуру атомов, но слегка изменяют форму электронных оболочек. Изменения в работе какой-то группы клеток могут несколько повлиять на конкретный физиологический процесс. Правила поведения человека в обществе не могут изменить человеческую физиологию, но могут регламентировать некоторые физиологические процессы, ввести их в определенные рамки. Например, освобождение организма от остатков пищеварения общество рекомендует делать в строго определенных местах, а не где попало по «желанию» организма.

А во-вторых, существуют общесистемные законы, которые справедливы для всех рангов. Позже мы рассмотрим некоторые из них.

Пока же подведем итоги. Системное мышление на современном этапе развития культуры человечества заключается в умении видеть все поле систем нашего мира во всей своей иерархичности и во всех переплетениях, умении видеть закономерности непрерывного развития этих систем на любых рангах, и умении отделять законы одних рангов от законов других рангов. И чем шире, чем объемнее системность нашего мышления, тем ближе мы к талантливому, гениальному мышлению.

### Тренажерный зал

На этот раз попробуем новый комплекс упражнений. Потренируемся, во-первых, видеть системность и ее проявления в талантливых решениях, а во-вторых, попытаемся сами получить несколько талантливых решений в несложных (для начала) ситуациях.

Как обычно, сперва потренируемся вместе.

**Задача 55:** В первой половине 19 века в геологии господствовала «нептуническая» теория происхождения горных пород, разработанная А.Г. Вернером. По ней большинство горных пород произошли из осадков Мирового океана. Но такие породы, как граниты или базальты никак не подходили под определение осадочных пород.

Дж. Гёттон, разработавший так называемую «плутоническую» теорию, объяснил эту проблему так: далеко не все породы имеют осадочное происхождение; многие из них являются результатами вулканической деятельности, давления и температуры внутренних слоев земной коры, выветривания, и т.д. И сегодня все эти процессы продолжают.

Какой системный переход совершил Гёттон своей теорией?

Разберем вначале прототип – теорию Вернера. Осадки образовались, спрессовались... и остаются такими до сих пор. Источник осадков – океан.

Гёттон внес серьезные изменения в эти представления. Во-первых, он ввел понятие непрерывного времени: процессы образования пород не произошли и закончились, а продолжались и продолжают до сих пор. А во-вторых, он ввел целый ряд новых источников образования пород – вулканы, «подземный огонь», ветер... И эти факторы тоже действуют до сих пор. То есть, добавлены факторы из надсистемы.

Вот эти два перехода – введение надсистемных факторов и резкое расширение времени их действия – и есть заслуга Гёттона, его талантливое мышление.

**Задача 56:** В рассказе А.Конан-Дойля «Исчезновение леди Фрэнсис Карфакс» преступники украли одинокую богатую женщину и должны были избавиться от нее. Шерлоку Холмсу стало известно, что они заказали гроб. Очевидно, они решили ее похоронить. Но когда вечером Холмс ворвался к ним и открыл гроб, там оказалась действительно умершая старушка - служанка преступников. По всем остальным приметам Холмс правильно разгадал план преступников. Как же они все-таки собирались избавиться от богачки?

Отметим прежде всего, что нам нужно решить эту задачу с позиции преступников. Они подозревали, что Холмс догадается и придет проверять. Но изменить план избавиться от богачки под видом похорон служанки уже нельзя. Остается только одно – **ввести фактор времени**. На все время возможной проверки в гробу остается мертвая служанка. А в самый последний момент перед похоронами ее можно заменить богачкой.

А теперь – несколько задач для самостоятельного решения.

**Задача 57:** Самые страшные беды угольных шахт – метан, угольная пыль и вода. Пласты угля и породы над горизонтами шахты и вокруг них трескаются, при этом образуется много пыли. Некоторые трещины проходят через многочисленные подземные полости с метаном и из них в шахту выделяется метан, из других, проходящих через водные пласты – вода. Метан и угольная пыль взрывоопасны, а подземные воды могут затопить шахту. Метан и пыль стараются откачивать вентиляцией, а воду – насосами. Это дорого – две сложные мощные системы откачивания. Это долго – пока откачают сперва газ, а потом воду, газ может снова накопиться.

Как можно было бы сделать этот процесс в несколько раз более дешевым и быстрым?

Не ссылайтесь на незнание шахтной техники. Она тут ни при чем. Достаточно простого системного подхода.

*(Воспользуемся одной из подсистем группы вредных явлений. Вода тоже может служить источником энергии. Предложено откачанную воду направлять на турбину и с ее помощью вырабатывать дополнительную электроэнергию. Таким образом резко снижаются затраты на вентиляцию.)*

**Задача 58:** Классический детектив основан на том, что умный сыщик ловит хитрого преступника. Сыщик никогда не объединяется с полицией, а преступник может воспользоваться максимум одним-двумя помощниками. Спрогнозируйте дальнейшее развитие образа преступника в рамках классического детектива.

Опять-таки, для этого достаточно только воспользоваться иерархией систем.  
*(В более поздних детективных романах сыщик объединяет усилия с полицией, а иногда, как у Жоржа Сименона, сам является полицейским. Преступник тоже переходит в надсистему, например, в романах Рекса Стаута и Эрла Гарднера сыщику приходится бороться с целой преступной организацией.)*

**Задача 59:** Искусственный мрамор изготавливают, смешивая бетон с мелкими осколками естественного мрамора. После затвердения бетона его почти невозможно отличить от настоящего мрамора. Формовать можно блоки любого размера и формы, и это очень удобно. Но беда в том, что полировать такой блок очень трудно – бетон твердый, полируется плохо.

Как получить полированный блок из искусственного бетона без затрат времени и труда на полировку?

И тут не забывайте о всех особенностях системного подхода.

*(Нужно поискать помощь в надсистеме. Ближайший элемент надсистемы – форма, в которой делают блок искусственного мрамора. Если дно формы будет гладким, то и блок получится полированным. Предложено на дно формы класть лист стекла.)*

**Задача 60:** На средневековой карте мира Ламберта Сен-Омерского изображен огромный Южный континент, комментарий к которому гласит, что когда у нас лето, у них зима. В западном полушарии изображен большой остров. Этот район снабжен комментарием: «Здесь живут наши антиподы, но у них день и ночь противоположны нашим».

Если учесть, что до этого шли широкие дебаты о существовании антиподов вообще (официальная Церковь, например, утверждала, что верить в антиподов грех), то какие системные переходы совершил Ламберт Сен-Омерский?

*(Два перехода к антисистеме. Ламберт поменял местами, во-первых, времена года, а во-вторых, день и ночь.)*

**Задача 61:** Первой химической теорией, объяснившей процесс образования руд и процесс выплавки металлов из руд, была теория флогистона. По ней руда – это металл, из которого ушел флогистон. Когда руду плавят вместе с древесным углем, содержащим много флогистона, последний переходит в руду и получается металл.

Однако, эта теория не могла объяснить, почему вес металла оказывается меньшим, чем вес руды. Ведь если в руду перешел невесомый флогистон, то вес полученного металла должен оставаться равным весу руды.

Каким системным переходом можно объяснить это явление?

*(Переход к антисистеме. При выплавке металла к нему не присоединяется флогистон, а, наоборот, из него выделяется какое-то вещество.)*

**Задача 62:** Люди, живущие неподалеку от озер холодных широт, знают, что при замерзании эти водоемы издают гудящие звуки. Средневековый ученый Гиральд сравнил их с воем большого стада животных. Он же дал объяснение этому явлению, которое считается правильным до сих пор.

Попробуйте и вы объяснить это гудение. Какой системный переход вам для этого понадобился?

*(Гиральд нашел причину в надсистеме. Одним из ее элементов для озера является воздух. Движение воздуха под намерзающим льдом и является причиной гудения.)*

**Задача 63:** Изучая прохождение тока через различные вещества, Фарадей обратил внимание на то, что ток хорошо проходит сквозь воду, но совершенно не проходит через лед. Но ведь лед и вода – одно и то же вещество! Какой системный переход поможет объяснить этот парадокс?  
*(Причина лежит в подсистемах. Фарадей предположил, что при замерзании частицы воды скрепляются между собой и перестают проводить ток.)*

**Задача 64:** В 1774 г., начиная изучать процесс прокаливания олова, Лавуазье уже предполагал, что превращение металла в «землю» (так тогда назывались окислы) связано с присоединением воздуха, а не с выделением из металла флогистона. Но целый ряд опытов показал, что сколько бы мы ни взяли олова, к нему при прокаливании присоединяется только пятая часть воздуха, содержащегося в сосуде. Не забывайте, что воздух с древнегреческих времен все еще считался «элементом», то есть единым веществом. Участие в реакции всего лишь пятой части было необъяснимым. Лавуазье предположил, что воздух все же не является элементом. Он состоит из двух частей – «чистого воздуха», способствующего горению и дыханию, и «мефитического воздуха», который в этих процессах не участвует. Позже он назовет их кислородом и азотом. Какой системный переход совершил Лавуазье, создавая эту теорию?  
*(Лавуазье разделил воздух на две подсистемы – кислород и азот.)*

**Задача 65:** Рифма - один из самых сильных видов ритма в поэзии. Особенно она желательна в драматургической поэзии. Однако, далеко не во всяких ситуациях поэтическая речь персонажа звучит естественно. Рифма мешает в таких случаях. Она придает четкость речам персонажей, но речь "в рифму" совершенно неестественна. Драматурги 18 века решили эту проблему тем, что часть монологов персонажей писали рифмованной, а часть нерифмованной. Вот как это выглядит, например, у Шекспира:

*В том и забава, чтобы землекопа  
Взорвать его же миной: плохо будет,  
Коль я не вруюсь глубже их аршином,  
Чтоб их пустить к луне; есть прелесть в том,  
Когда две хитрости столкнутся лбом!*

**("Гамлет", III, 4.)**

Какой системный переход применен для решения этой проблемы?  
*(Монолог разделен на две подсистемы – рифмованную и нерифмованную.)*

**Задача 66:** В романе «Война и мир» Л.Толстой хотел показать Бородинскую битву глазами самых разных людей – от по-военному краткого Кутузова до многословного Безухова, от профессионального Наполеона до рассуждающего Болконского. Такое описание заняло бы огромное место и время в романе. А ведь битва – короткое, динамичное событие. Как показать и динамичность битвы и максимально разносторонний взгляд на нее? Какой системный переход поможет?

*(Введение времени. Часть описаний дана до битвы – в виде военных планов, дислокации войск и т.п.)*

**Задача 67:** Одна из задач романа К.Воннегута «Бойня №5» – показать, что война коснулась прежде всего совсем молоденьких ребят. Героические подвиги, ужасающие зверства – все это делалось руками 17-18-летних детей. Таков и подзаголовок романа – «Крестовый поход детей».

Чтобы показать всю нелепость войны детей, Воннегут заставляет главного героя романа посмотреть фильм о войне в обратную сторону. Получается трогательная романтическая история о спасении мира от войны, а летчики бомбардировочной авиации, которые в такой трактовке втягивали бомбы с земли обратно в бомболюки, выйдя из самолетов, переодевались и становились обычными детьми.

Какой системный переход применил Воннегут?

*(Переход к антисистеме – процесс дан в обратном направлении.)*

Как видите, системное мышление – это навык, умение. Оно не возникает само собой, ему нужно учиться, его нужно развивать. Но очевидно, что его нужно вычеркнуть из списка «врожденных» качеств.

## **IV. Борьба с проблемами**

*Умение решать противоречия*

### **1. Волна проблем**

Мы с вами уже видели, что любая система одновременно или последовательно входит во множество самых разных надсистем. Более того, мы сами, применяя те или иные системы, вводим их в совершенно новые надсистемы или **создаем** из них новые надсистемы. Стекланную пластину, покрытую тонким слоем серебра, мы называем зеркалом и вводим его в надсистему «мебель». Маленький круглый кусочек зеркала вводим в надсистему «стоматологические инструменты». А большое параболическое зеркало вводим в надсистему «астрономические инструменты». И т.д.

Но каждая надсистема предъявляет к системе свои требования. Возьмем простую люстру в вашей квартире. Она входит в надсистему «приборы для освещения». И эта надсистема требует от люстры большой яркости, способности осветить самый дальний уголок комнаты.

Но требования разных надсистем редко совпадают. Та же люстра является элементом вашего семейного бюджета. А бюджет требует от нее потреблять как можно меньше электроэнергии, а значит, светить как можно тусклее.

Возникает противоречие.

Не надо думать, что пример с люстрой просто какой-то нетипичный казус. Взгляните внимательно на любую проблему, с которой вы сталкиваетесь, или о которой вы слышали или читали. Вы увидите, что разные требования разных надсистем – это сущность проблем. То есть, проблемы создают не заговорщики, а объективно несовпадающие требования надсистем к одной и той же системе.

Противоречие не может долго оставаться неразрешенным. Если его не решить – оно будет нарастать, мешать, вредить всему окружающему. И рано или поздно систему приходится менять так, чтобы она устраивала обе несговорчивые надсистемы. Но теперь измененная система перестанет удовлетворять какую-то третью надсистему.

Попробуйте представить себе все поле систем, о котором мы уже говорили раньше. Весь мир – и естественный, и искусственный – это системы, связанные между собой. Стоит двум надсистемам «не сойтись во взглядах» на какую-то систему, как тут же на это отреагируют другие системы. Противоречие в любой системе будет мешать не двум, а сотням надсистем. Но если это противоречие будет решено, то и результат решения начнет мешать сотням других надсистем.

Это опять-таки не исключительная ситуация. Как жизнь поверхности моря – это волны воды, так жизнь нашего системного мира – это волны противоречий. Только наивный моряк может мечтать об абсолютно гладкой поверхности моря. Только наивный человек может мечтать о мире без противоречий.

Более того, это и есть один из тех общесистемных законов, о которых мы говорили выше. Его открыл Г.С.Альтшуллер и назвал его **законом неравномерного развития**. Согласно этому закону, разные части систем развиваются с разной скоростью. И между ними возникают противоречия.

## 2. Палка, камень, наконечник...

Необходимость что-то делать с противоречиями была видна уже в начальном первобытном обществе. Так, по данным антропологов, совсем древние предки человека, еще толком не произошедшие от обезьяны, в основном обменивались информацией при помощи жестов. Устройство их глотки было таково, что они могли издавать только два-три отдельных звука. Вместе с жестами этого хватало. Но вот появились первые инструменты – камень, палка. Их приходилось держать в руках. А как же обмениваться информацией? С камнем в руке особенно не пожестикулируешь.

Наши первобытные предки решили это противоречие, расширяя звуковой обмен. Они научились издавать более высокие и более сложные звуки. При этом изменялась и конструкция глотки. Устройство речевого аппарата – чуть ли не самое большое наше физиологическое отличие от обезьян.

Улучшился обмен информацией – улучшилась и стратегия коллективной охоты и обороны. Казалось бы, какую проблему это может вызвать? Но если мы лучше будем охотиться на уже привычных животных, то мы их очень скоро перебьем. Придется учиться охотиться на других. Например, на более крупных или более быстрых. А значит, наш прежний инструмент – острый камень, зажатый в руке, уже не годится. Охота требует более сильного удара, но рука требует не увеличивать вес камня. Опять противоречие!

Решено оно было изобретением рукоятки для камня. Даже легкий камень на длинной рукоятке даст гораздо более сильный удар, чем камень в руке. Теперь все хорошо? Нет. Камень надо к этой рукоятке прикрепить.

Самый простой способ – привязать. Чем? Единственный достаточно крепкий, длинный и гибкий материал – лианы<sup>1</sup>. Чтобы ими воспользоваться, пришлось изобретать способы отрезания (не так-то просто, кто не верит – попробуйте). Пришлось изобрести такую невероятно сложную штуку, как узел. Пришлось приспособлять собственную руку для такой тонкой работы, как завязывание.

И снова проблема. Как бы крепко мы ни привязали камень к палке, лиана быстро соскользнет с него. Решение этой проблемы было очень сложным. Палку стали расщеплять, чтобы вставить камень внутрь расщепа. Тут первобытных гениев поджидали сразу две проблемы. Во-первых, камень, вставленный в расщеп, продолжает расщеплять палку. Она просто развалится на две части. Во-вторых, в расщепе камень тоже не будет прочно держаться.

И снова первобытные люди напрягают непривычные к мышлению извилины и все-таки добиваются решения! Расщепленную палку нужно связывать под камнем, чтобы палка не трескалась дальше, и над камнем, чтобы сжать его внутри расщепленной палки.

---

<sup>1</sup> Позже появились ремни, вырезанные из шкур.



Правда, оказалось, что привязывать камень к палке придется все равно. И лиана все равно будет скользить по камню. Решение этой проблемы потребовало долгого времени, но и она была решена – в камне научились делать крестообразные канавки, в которых держалась лиана. Постарайтесь представить себе, какие сложные задачи потребовалось решить при этом. Такой тонкой обработки камня еще не было, до сих пор просто отбивали край камня, чтобы сделать острую кромку. А тут уже нужна гравировка канавки.

Но вот канавка готова. Камень неплохо держится. Теперь можно отдохнуть от решения проблем? Не тут-то было! Снова улучшенные орудия приводят к истреблению уже привычных объектов охоты. И нужно опять приспособливаться к новой ситуации, еще больше укреплять оружие. Даже с канавками обвязанный лианой камень держится недостаточно надежно.

Пришлось изобрести... дырку. Сперва, конечно, просто искали камни с естественными отверстиями. Но таких камней мало. И снова понадобилось решать сложные проблемы, связанные с принципиально новой техникой обработки камня – сверлением. А эти проблемы связаны с другими надсистемами, а значит, с другими проблемами...

Чем больше решений, тем больше новых проблем. Волна проблем не просто катится вперед. Она нарастает лавинообразно!

А раз так, то умение стабильно и быстро решать возникающие противоречия – это еще одно необходимое качество талантливого мышления.

### **3. Проблемы, проблемы, кругом одни проблемы**

С каждым новым решением расширялись области деятельности людей. Появлялись такие направления культуры, как техника, наука, искусство, администрирование, юриспруденция... И везде приходилось решать проблемы, разрешать противоречия.

**Пример 72:** У первобытных народов территория племени священна. Чужака, зашедшего на территорию племени, нередко убивали. Но в связи с тем, что жен приходилось брать из других племен, очень часто оказывалось, что члены одного племени принадлежали к разным родам. И тотемы рода оказывались за территорией другого племени. А тотемы нужно регулярно посещать. То есть, нужно проходить через чужую территорию, но нельзя проходить через чужую территорию.

Целый ряд народов в разных концах Земли разрешил это противоречие тем, что были отведены специальные тропы для чужаков, по которым проходить разрешалось.

**Пример 73:** В конце XVI века холсты для картин стали покрывать цветными грунтами. Цветной грунт усиливал контрасты колорита, его динамику, но уменьшал прочность картины. Поэтому картины эпохи барокко, хотя они

выполнены гораздо позже, частью дошли до нас в худшем состоянии, чем картины мастеров кватроченто.

Эта проблема в те времена так и не была решена. Позже просто изменили состав грунтовок, и проблема для новых художников отпала. Но старые картины до сих пор приходится с огромными усилиями реставрировать.

**Пример 74:** Самым популярным для народа и самым невыгодным для государства праздником Древнего Рима были Вакханалии. Вакх – греческий бог вина и виноделия (у римлян его звали Либер, но название праздника сохранилось греческим). Беспробудное пьянство, разврат и, заодно, государственные заговоры, были характерными чертами этого праздника. Римский Сенат попытался запретить Вакханалии под страхом смертной казни за участие в них. Но тут оказалось, что участниками вакханалий в основном были женщины, а женщина в Риме не являлась объектом юриспруденции. Она была собственностью какого-то мужчины. Ее просто невозможно было судить. Осудить женщину за участие в Вакханалиях нужно было, но нельзя было. Противоречие было решено тем, что казнь женщины была возложена на мужчин-родственников. Муж обязан был казнить провинившуюся жену, отец – дочь, брат – сестру.

**Пример 75:** Фарадей, изучая магнитные свойства газов, столкнулся с проблемой. Газы невидимы, невозможно определить, притягиваются ли они магнитами. Можно, конечно, ввести в газ какое-нибудь видимое вещество – пылинки, дым – но тогда невозможно точно сказать, что именно притягивается к магниту сам газ или пылинки в нем. То есть, газ должен быть видимым, но не может быть видимым. Фарадей решил противоречие тем, что изучаемый газ пропускал через раствор мыла (явно немагнитного!). Мыльные пузыри, наполненные магнитными газами, притягивались к магниту.

**Пример 76:** Для крупных электрических подстанций нужно изготавливать фарфоровые изоляторы высотой до 12 метров. А для этого нужны гигантские обжиговые печи, огромные затраты топлива. В обычную же печь могут поместиться изоляторы в 2-3 метра высотой. То есть, заготовки изоляторов должны быть большими, но маленькими. Проблема была решена тем, что изоляторы изготавливали по частям, так же по частям обжигали, а затем склеивали синтетической смолой, с такими же диэлектрическими свойствами, как у фарфора.

**Пример 77:** Когда Джон Леннон женился на гражданке США японке Йоко Оно, он переселился в Нью-Йорк. Но его активная гражданская позиция, поддержка левых движений, участие в демонстрациях и антивоенные песни не нравились некоторым политическим кругам. Когда вид на жительство закончился, Леннона попытались выдворить из США. Для этого в суде нужно было доказать, что женитьба на американской гражданке еще не означает для Джона и Йоко необходимости жить вместе. Разница в расах тоже была сильным аргументом для присяжных. То есть, чтобы присяжные оставили Леннона в США, Джон и Йоко должны были быть чем-то единым, но они были совершенно разными.

Проблема была решена тем, что пара явилась на суд одетая в абсолютно одинаковые черные костюмы. Это создало у присяжных (может быть, не у всех, но у большинства) нужное впечатление единства семьи, и Леннон получил разрешение оставаться в США.

**Пример 78:** Режиссер снимал фильм, в котором был эпизод большого бала. В гигантском зале должны были танцевать сотни пар. Но студия могла выделить только маленькую комнату и пять пар танцоров. На большее не было денег. То есть, танцоров должно было быть много, но мало. Режиссер решил проблему тем, что вокруг пяти танцующих пар по кругу установил зеркала. Получился настоящий большой бал.

**Пример 79:** В начале XX в. в Германии образовался синдикат владельцев угольных шахт, который диктовал своим членам цены на уголь. Рядом с шахтой одного из членов синдиката – Гуго Стиннеса – начали строить тепловую электростанцию. Это был очень выгодный клиент, которого нельзя было упустить! Но владелец электростанции считал, что цена угля слишком велика и не соглашался покупать уголь у Стиннеса. То есть, цена должна быть высокой, но низкой.

Проблему решили тем, что на территории шахты рядом с территорией электростанции построили котельную. Стиннес сжигал в ней свой уголь, а электростанции продавал пар. Синдикат не мог вмешаться в продажу пара.

**Пример 80:** Тысячами экспериментов было подтверждено, что форма ДНК – двойная спираль.

Но в 1978 г. была опубликована статья, о том, что с помощью компьютерного моделирования было показано: ДНК состоит из двух прямых параллельных нитей. Ошибки в статье обнаружены не были. То есть, молекула ДНК должна быть закручена, но не должна быть закручена.

Для решения этого противоречия была предложена модель, по которой молекула ДНК то скручивается, то раскручивается. Эксперименты подтвердили эту гипотезу.

Нет такой сферы деятельности, в которой постоянно не возникали бы проблемы, противоречия. И эту нарастающую волну не остановить. Потому что это – свойство самого нашего мира (и двигатель нашего прогресса в понимании этого мира), свойство всей Вселенной. А переделать природу Вселенной, во всяком случае, в ближайшее время, вряд ли удастся.

Хотя...

#### **4. Три пишем – один в уме**

Необходимость постоянно решать проблемы заставило человечество искать подходы к противоречиям. Таких подходов накопилось всего три. Причем, как показала практика, два из них нередко выглядят привлекательными, но на самом деле проблемы не решают.

**1. Компромисс.** Это значит, что мы пытаемся частично поступиться требованиями одной надсистемы, чтобы не слишком сильными были требования другой.

Давайте возьмем три последних примера и посмотрим, что дал бы компромисс в этих случаях.

Мы должны были бы найти еще сколько-то пар танцоров за свои деньги. Танцоров было бы несколько больше. Но это все равно не выглядело бы огромным балом. Да и в маленькую комнатку они не влезут. Проблема не решена.

Стиннес попытался бы договориться с владельцем электростанции о некоей промежуточной цене. Но во-первых, она все равно не устраивала электростанцию, а во-вторых, синдикат не дал бы разрешения даже на частичное снижение цены. Проблема снова не решена.

Можно было бы предположить, что молекула ДНК свернута не сильно. Ну так, слегка скручена. Но ни эксперименты, ни компьютерное моделирование не соответствуют «легкому» скручиванию. Эта модель противоречит обоим требованиям. Опять нет решения.

Придется признать, что компромисс, столь любимый политиками и психологами, является по сути проигрышем в обоих требованиях. Компромисс может оттянуть необходимость решать проблему. Но оттянуть – значит усилить. Пройдет короткое время – и проблема станет еще страшнее.

**2. Экстремизм.** Это значит, что мы просто не признаем одно из требований. Плохое оно. Неправильное. Не надо с ним считаться.

Вот не нужен нам большой бал. Пусть танцует пять пар, авось зрители не заметят. Или – украдем где-нибудь деньги, найдем сотни танцоров, найдем большой зал, и снимем фильм, как нам нужно. А расплачиваться... ну бог даст, как-нибудь...

Или будем держать высокие цены. Ну глупый этот владелец электростанции, не пойдем мы у него на поводу! Ну и что, что клиентов не будет? Зато принцип сохранили. А то и еще лучше – плевать нам на синдикат, снизим цену, и всё. Синдикат нам за это отомстит (как мы знаем, вплоть до заказного убийства)? Ну, это когда еще будет.

И компьютерное моделирование нам не указ! Старая добрая модель двойной спирали правильна, а кто не согласен – враг народа! Опять же, можем поступить и наоборот: врут все эти ученые, которые доказали закрученность молекулы ДНК! Не закручена она!

Экстремистская позиция нередко выглядит привлекательной – надо же, какие принципиальные люди! Но проблема-то по-прежнему не решена. А зачем нужны принципы, не решающие проблем? Насколько нам всем известно из

истории, именно такие принципиальные экстремисты разжигали «очищающие» костры и строили концлагеря.

**3. Творческий подход.** Это значит, что мы находим такое решение, которое выполняет все требования, требования обеих надсистем. Причем (прошу обратить внимание!), выполняет во всей полноте.

После решения проблемы бал в фильме получился большим? Получился просто огромным. Причем в той же маленькой комнатке и с теми же пятью парами.

Цены Стиннеса устроили и его, и владельца электростанции? Более чем. И синдикату не к чему было придаться.

Молекула ДНК закручена до предела? Закручена. Раскручена до двух параллельных нитей? Полностью.

Теперь попробуем сделать вывод. Если мы хотим по-настоящему, творчески, без оттяжек и костров решать проблемы, нужно признать две обязательные вещи. Во-первых, никаких смягчений ситуации! Никаких неразумных «разумных компромиссов»! А во-вторых, необходимо изначально признать полное и абсолютное равенство обоих требований. Какими мы неприемлемыми они ни казались одной из надсистем.

**Пример 81:** В одной из стран Океании, занимающей более 170 микроскопических островов в районе 180 меридиана, среди всех почти 120 тысяч жителей около двух третей являются методистами (один из вариантов баптизма), а остальная треть – адвентисты седьмого дня. В конституции этого государства записано, что государственная религия – методизм. Но проблема в том, что методисты отдыхают в воскресенье, а адвентисты – в субботу. А сделать два выходных дня для микроскопической экономики этого государства – бремя непосильное.

Когда я даю этот пример в неподготовленной аудитории, результат всегда оказывается одинаковым. Одни предлагают заставить адвентистов выполнять конституцию и отдыхать в воскресенье, а другие советуют выходной сделать с середины субботы до середины воскресенья. Полный комплект – экстремизм и компромисс. И оба варианта проблему не решают.

А ведь она решается просто. Но сперва надо признать, что и суббота для адвентистов, и воскресенье для методистов должны быть полноценными выходными днями!

Теперь оглянемся по сторонам. Что у нас есть под рукой? 180-й меридиан. Линия перемены дат! На островах Западного Самоа, находящихся рядом, но за этим меридианом, еще предыдущий день. И адвентисты живут по самоанскому календарю. Проблема решена полностью, без смягчений и пулеметов.

Но для решения противоречий мало призывов. Нужна надежная технология. Такая технология разработана Г.С.Альтшуллером и называется ТРИЗ – теория

решения изобретательских задач. Она описана подробно во многих книгах Альтшуллера, его учеников и последователей.

Нам в дальнейшем понадобятся основные принципы разрешения противоречий. Поэтому, не углубляясь в детали науки ТРИЗ (литературы по этому вопросу предостаточно на любых языках мира), просто назовем основные моменты. Они вытекают из уже известных нам принципов системного мышления.

## 5. Раздели – и властвовать не надо!

Суть противоречия, как мы уже видели, в том, что к одной и той же системе две разные надсистемы предъявляют разные, несовместимые требования. И тем самым, требуют от системы двух несовместимых свойств. Как обнаружил Г.С.Альтшуллер, решаются все эти противоречия несколькими стандартными приемами. Фактически, это способы, как отделить друг от друга оба несовместимых свойства, чтобы они перестали мешать друг другу.

У любых систем есть две группы свойств – системные и «материальные». Первые относятся к общесистемным законам, мы их уже видели. Вторые же относятся к материалу, из которого «сделаны» эти системы. Технические системы сделаны из технических материалов. А системы художественные «сделаны» из образов, представлений, метафор. Научные системы тоже состоят из представлений, но несколько иных, чем художественные.

Соответственно и приемы решения противоречий делятся на общесистемные и конкретные, относящиеся к данному типу систем. Начнем с общесистемных. Их всего пять.

**1. Разделить противоречивые свойства в пространстве.** Это значит, что одна часть (или группа частей) будет иметь одно свойство, а другая часть (группа частей) противоположное свойство. Иначе говоря, одно свойство будет в одном месте (местах), а другое – в другом (в других).

**Пример 82:** Романский стиль архитектуры характерен толстыми массивными стенами, тяжелым перекрытием. Когда в 12 веке в обществе стали распространяться идеи духовного взлета, могущества человеческого разума, архитектура должна была ответить на это. Самое простое, что пришло в голову архитекторам, была мысль строить легкие, тонкие стены. Но такие стены не выдержат тяжелое перекрытие. Других перекрытий тогда строить еще не умели. Стена должна быть толстой, чтобы выдержать перекрытие, и должна быть тонкой, чтобы отразить новые идеи.

Для решения этого противоречия архитекторы разделили стену на две группы частей. Одни части остались толстыми, а другие стали тонкими. И части эти располагались поочередно: толстая часть – тонкая часть, толстая – тонкая. Толстые части взяли на себя нагрузку от перекрытия, а тонкие – воплощение легкости.

**Пример 83:** Древние греки были убеждены, что боги не могут создавать что-либо негармоничное, нестабильное, не прекрасное. Следовательно, мир должен быть прекрасным и стабильным, в нем не должно быть беспорядка. Но в окружавшем их мире было не так уж много порядка, все менялось, причем далеко не всегда в лучшую сторону. Возникло противоречие: мир должен быть гармоничным, чтобы соответствовать свойствам богов, и должен быть негармоничным, чтобы соответствовать наблюдениям над реальностью.

И снова на помощь пришел тот же прием. Греки разделили мир на две части: земную и небесную. Небеса устроены гармонично, все в них подчинено строгим законам. А на Земле боги оставили немного хаоса, чтобы люди могли стремиться к гармонии.

**Пример 84:** Рекламная фирма получила заказ от автомобильной фирмы на рекламу нового, еще не вышедшего в продажу автомобиля. В таких случаях нужна фотография автомобиля, чтобы создать у потенциальных покупателей ощущение реальности товара. Но фирма-производитель опасалась, что конкуренты успеют по фотографии перехватить некоторые секреты и опередят их. Поэтому они запретили рекламистам использовать фотографию (и любое другое изображение) новой машины. То есть, машина на фотографии должна быть, чтобы покупатель ее увидел, и не должна быть, чтобы конкуренты не узнали секреты.

Рекламисты разделили машину на две части. На фотографии нижняя часть, красивая, но не содержащая секретов, была хорошо видна, а верхняя – засекреченная – была изображена настолько размыто, как бы в тумане, что никакие секреты видны не были.

**2. Разделить противоречивые свойства во времени.** Это значит, что система в одно время проявляет одно свойство, а в другое время – другое, противоположное. Или свойства проявляются поочередно.

**Пример 85:** Изучая мифологию Древнего Рима, историки столкнулись с проблемой. Марс был у римлян богом войны. Войны в те времена, как мы знаем, велись только летом, когда уже собран урожай и можно обеспечить армию продуктами питания. С другой стороны, месяцы у римлян назывались именами богов. И именем Марса был назван первый весенний месяц – март. Но ни о каком урожае, а следовательно, ни о какой войне, в марте не могло быть и речи. То есть, Марс должен богом войны, чтобы соответствовать известной мифологии, и должен быть «невоенным» богом, чтобы его именем можно было назвать весенний месяц.

Исследователь Дж.Фрезер предположил, что Марс вначале был богом растений, а позже «переквалифицировался» в военачальника. Исследования ранней мифологии подтвердили это предположение.

**Пример 86:** В 60-х годах среди рок-музыкантов вошло в моду в конце выступления разбивать свою гитару. Группа „Deep Purple” тоже решила это сделать. Но лидер-гитарист Ричи Блэкмор очень дорожил своей гитарой, сделанной по последнему слову техники и очень дорогой, и не хотел ее

разбивать. То есть, гитара должна быть дорогой, чтобы устраивать Блэкмора, и должна быть дешевой, чтобы можно было без сожаления ее разбить.

Музыканты «разделили» гитару во времени. В самом конце выступления Блэкмор незаметно менял свою дорогую гитару на дешевую, выглядевшую так же, как дорогая.

**3. Разделить противоречивые свойства между системой и ее подсистемами.** То есть, вся система обладает одним свойством, а все ее подсистемы, части – противоположным свойством. В основе этого приема лежит уже известный нам принцип эмерджентности – на ранге подсистем одно свойство, а на ранге всей системы – другое.

Ветровые электростанции, несмотря на массовую рекламу, не очень популярны. Причина проста – они малорентабельны, электричество, вырабатываемое такими станциями, слишком дорого по сравнению с тепловыми или гидроэлектростанциями. Повысить рентабельность можно, если увеличить пропеллер, сделать его лопасти длиной в несколько метров. Однако такой пропеллер, во-первых, требует особо прочных и дорогих материалов, а во-вторых, создает шум, который слышен на расстоянии нескольких километров. То есть, пропеллер должен быть большим, чтобы станция была рентабельной, и должен быть маленьким, чтобы не быть дорогим и шумным.

Одно из изобретений в этой отрасли решает противоречие так: вместо одного огромного пропеллера сделано много маленьких. Каждый из них недорогой и нешумный, но общий «пропеллер» получается большим, а значит, более рентабельным. Некоторое повышение стоимости постройки компенсируется отсутствием штрафов за превышение уровня шума.

**Пример 87:** Финский архитектор Рэйма Пиетиль получил престижный и дорогой заказ – спроектировать правительственное здание в Кувейте. Кувейт – арабская страна, вся архитектура там витиеватая, с извилистыми контурами. А Пиетиль – типичный европейский архитектор, он привык иметь дело с прямыми, угловатыми формами. То есть, контур здания должен быть извилистым, чтобы вписываться в арабскую архитектуру, и должен быть прямолинейным, чтобы архитектор смог его спроектировать.

Пиетиль спроектировал все здание из небольших прямолинейных конструкций, но расположил их так, чтобы общий контур здания был извилистым.

**Пример 88:** Мы уже сталкивались с открытием Р. Броуна. Напомню, в 1827 году ботаник Броун решил исследовать клетки пыльцы растений под микроскопом. Чтобы обеспечить ровную поверхность, отражающую свет, он поместил пыльцу в каплю воды. Но оказалось, что изучать пыльцу таким образом не удастся – клетки пыльцы постоянно дрожали и двигались. Это явление было названо броуновским движением, но объяснить его тогда не смогли. В самом деле, откуда может взяться движение в неподвижной воде? То есть, вода должна быть подвижной, чтобы объяснить движение пыльцы, и должна быть неподвижной, чтобы согласовываться с наблюдениями.



Объяснил это явление только в 1905 году А.Эйнштейн. Он предположил, что пыльцу толкают подвижные молекулы воды. Молекулы подвижны, а вся капля воды – неподвижна. Посмотреть это явление можно здесь:

<http://www.youtube.com/watch?v=cDcprgWiQEY>

Обратите внимание на даты. Потребовалось почти 80 лет, чтобы решить противоречие. Хотя понятие молекул во времена Броуна уже было. Задержка открытия на 80 лет – это цена неумения быстро решать противоречия.

**4. Разделить противоречивые свойства между системой и надсистемой.** Это значит, что систему нужно объединить с другой или другими системами так, чтобы сама система продолжала проявлять одно свойство, а вся объединенная надсистема – другое. Объединять можно как разные, так и одинаковые системы.

**Пример 89:** Для посадки тяжелого самолета нужно твердое прочное покрытие взлетно-посадочной полосы. Обычно его делают из особых сортов бетона. Но как сажать самолеты в Антарктиде? Туда столько бетона не завезешь. Можно попробовать сделать покрытие из снега, если его плотно утрамбовать. Беда в том, что в Антарктиде снег двух видов: обычный снег из хлопьев и так называемый фирн – снег из гранул. Снег из хлопьев легко трамбуется, но он покрытие получается непрочным, самолет не выдержит. Фирн очень прочен, он легко выдержит самолет, но совершенно не трамбуется. Снег должен быть «хлопьевым», чтобы легко трамбоваться, и должен быть «фирновым», чтобы выдерживать самолет.

И взлетно-посадочные полосы в Антарктиде стали делать из объединения снега с фирном. Их тщательно перемешивают и полученную смесь трамбуют. Получается отличная прочная и утрамбованная полоса.

**Пример 90:** С самого рождения драматургии в пьесах был главный герой и второстепенные. Это стало обязательным правилом, законом для драматургов. Но если в античные времена было не так уж много разных типов людей, то в Новейшее время разнообразие людей стало огромным. Пьеса же не могла отразить это разнообразие. Представьте себе, что мы в главном герое попытаемся отразить несколько разных типов людей. Он станет неестественным! То есть, главный герой должен быть «разнообразным», чтобы отразить разнообразие людей, и должен быть «однообразным», чтобы персонаж был естественным.

А.П.Чехов первым перешел к пьесам с несколькими главными героями. Теперь есть и естественность героя – на ранге отдельного персонажа, и разнообразие – на ранге системы главных героев.

**Пример 91:** Уже в 18 веке биологи начали понимать, что животные не всегда были такими, как сейчас. Об этом свидетельствовали раскопки. Эволюционные идеи выдвигали многие естествоиспытатели, в том числе и Э.Дарвин, дед Ч.Дарвина. Но даже самые тщательные наблюдения не позволяли увидеть существенных изменений в животных. То есть, животные должны меняться,

чтобы объяснить результаты раскопок, и не должны меняться, чтобы объяснить наблюдения над сегодняшними животными.

Решить это противоречие тоже помог переход к надсистеме. Сами животные не меняются. Но большие группы животных – виды – со временем меняются. Вот почему знаменитая книга Ч.Дарвина называется «Происхождение видов», а не «Происхождение животных».

**5. Разделить противоречивые свойства между системой и антисистемой.** Это значит, что систему нужно заменить на антисистему (то есть, систему с противоположными свойствами, функциями и т.д.) или объединить с антисистемой. Если речь идет о процессе, то его нужно вести в обратную сторону – от конца к началу.

**Пример 92:** В военных и детективных фильмах убитые персонажи падают, вращаясь вокруг своей оси. На самом деле убитые так не падают, вращение – это просто способ для актера не удариться при падении. И для тех, кто знает об этом, такое падение кажется неестественным. То есть, падение должно быть вращательным, чтобы актер не ударился, и должно быть прямым, чтобы выглядеть естественным.

Вращение мы видим относительно окружающей обстановки. В фильме «Летят журавли» оператор Урусовский заменил систему на антисистему – он снял вращение окружающего пейзажа вокруг убитого персонажа.

**Пример 93:** Биохимический механизм синтеза белков в организмах заключается в том, что молекула РНК копирует нужную часть молекулы ДНК, на которой «записана» структура нужного белка, переносит копию в другое место клетки и там по этой копии синтезируется белок. Однако такой механизм не объясняет деятельность вирусов, у которых вообще нет ДНК, но они как-то ухитряются, попав в клетку, синтезировать свои, вирусные белки. То есть, процесс ДНК – РНК – белок должен быть, чтобы синтезировать белки, и не может быть, поскольку у вирусов нет ДНК.

Чтобы решить это противоречие, вирусолог Г.Темин перешел к антипроцессу. В РНК вируса, по его гипотезе, уже есть нужный фрагмент. Попадая в клетку, вирус заменяет соответствующий фрагмент клеточной ДНК на свой. И клетка сама начинает синтезировать вирусный белок. То есть, процесс ДНК – РНК – белок заменен на антипроцесс РНК – ДНК – белок.

**Пример 94:** На маленьких реках ледоход порой наносит серьезный ущерб мостам, Строить высокие мосты на маленькой речушке невыгодно. А обычные низкие деревянные мостики лед просто сносит. То есть, мост должен быть низким, чтобы не быть дорогим, и должен быть высоким, чтобы лед проходил под него.

Одно из изобретений в этой области предполагает постройку совсем низких мостиков. Перед началом ледохода к мосту прикрепляется широкая, на всю длину моста, плита, вторым концом уходящая в воду. Лед по этой плите просто

переползает через мост. Система «лед под мостом» заменена на антисистему «лед над мостом».

Теперь обратимся к «материальным» приемам решения противоречий. Их не так уж мало, поэтому ограничимся несколькими примерами. Подробнее обо всех таких приемах можно прочитать в доступной литературе.

**6. Разделить противоречивые свойства при помощи фазового перехода.** Превращение твердого тела в жидкость (плавление), жидкости в газ (испарение), газа в жидкость (конденсация), жидкости в твердое тело (затвердевание) – это широко известные фазовые переходы. Есть и менее известные – например, испарение твердых тел или превращение газа сразу в твердое тело (сублимация). Так, лед легко испаряется в морозном воздухе. А пары нафталина превращаются в кристаллы, минуя фазу жидкости. Это можно использовать в технике. Этим же явлением можно объяснять непонятные явления в науке.

**Пример 95:** Для соединения деталей компьютера применяют разъемы – проводящие контакты. Чем меньше детали, тем меньше должны быть разъемы, потому что у больших разъемов большое реактивное сопротивление. В криокомпьютерах, работающих при сверхнизких температурах, детали совсем микроскопические. Такие разъемы не только трудно изготовить, но и практически невозможно вставить между деталями. То есть, разъем должен быть большим, чтобы можно было его вставить, и должен быть маленьким, чтобы не создавать большого реактивного сопротивления.

Противоречие было решено сменой фазового состояния разъема. Пусть он будет жидким! А потом затвердеет. И при сборке криокомпьютеров между деталями капает микроскопическую капельку ртути. Ртуть – металл, прекрасный проводник. При рабочих температурах криокомпьютеров микрокапелька ртути становится твердой и отлично соединяет детали, не вызывая больших реактивных сопротивлений.

**Пример 96:** При исследовании Альп в местах древних лавин обнаружен в довольно больших количествах минерал, очень похожий на пемзу. Пемза образуется при температурах вулканической лавы. Проблема, однако, в том, что Альпы – не вулканические горы, вулканов там не было и нет. Откуда же взялись те раскаленные жидкие потоки, в которых образуется пемза? То есть, горные породы в этих местах должны быть расплавленными, чтобы образовалась пемза, и должны быть твердыми, поскольку вулканов там нет.

Объяснение крылось в том самом фазовом переходе. При сходе лавин по склонам мчится каменная масса весом в десятки тысяч тонн. При трении ее о склон горы температура повышается настолько, что нижний слой лавины плавится. В нем и образуется пемза.

7. А вот в искусстве (и в ряде случаев в науке) очень распространен прием **разделения противоречивых свойств сравнением**. То есть, исходная система сама по себе имеет некое свойство, а по сравнению с другой системой (эталон) – противоположное свойство.

**Пример 97:** В одной из самых интересных композиций «Битлз» – «День в жизни» («*A Day in a Life*») – перечислены как бы газетные сообщения: об автомобильной катастрофе, об очередной войне, об отвратительном состоянии дорог. Они подаются в банальной журналистской манере – песня в какой-то мере является пародией на газеты. Но нужно было подчеркнуть и ужас катастрофы, бесчеловечность войны. То есть, сообщения должны быть «страшными», чтобы подчеркнуть их бесчеловечность, и должны быть банальными, чтобы спародировать газеты.

Для решения противоречия Дж.Леннон каждое из этих сообщений, написанных банальным «газетным» языком, заканчивает неожиданной и «неуместной» фразой: «Я просто хотел вас развлечь...». По сравнению с этой глупой на первый взгляд фразой предыдущее сообщение становится страшным.

Как видим, умение решать противоречия тоже выпало из списка врожденных качеств.

### Тренажерный зал

**Задача 68:** Среди самых быстротечных и сложных пожаров, часто с трагическими последствиями – пожары при аварийной посадке самолетов и вертолетов. Горит большой объем авиационного топлива. Простая вода для тушения тут не подходит. Такие пожары гасят пеной. Но и с пеной не все так просто.

Пена с маленькими пузырьками (пена «низкой кратности») хорошо гасит огонь, оттесняя его с поверхности горящей жидкости. Но эта пена нестойкая, быстро разрушается, и только что отвоеванная у пожара часть поверхности может вновь загореться от соседних горящих участков. Пена большой кратности хорошо защищает поверхность горючей жидкости от повторного воспламенения, но боится открытого пламени.

Как же тушить такие пожары?

*(Переход в надсистему. Струи пен с разной кратностью направляют так, чтобы они смешивались на месте пожара.)*

**Задача 69:** Джайнизм – одна из религий Индии. Среди прочих элементов она содержит духов-охранителей – «байроби». В храмах джайнов должны стоять скульптурные изображения этих духов.

Духи есть в любой религии. И чтобы они были узнаваемыми, их представляют человекообразными. Ангелы и черти христианства, джинны и шайтан у мусульман и множество других – человекообразны. К сожалению, сделать человекообразную скульптуру байроби нельзя – они по религиозным канонам джайнов бесформенны. Но по бесформенной скульптуре нельзя сказать, что это дух.

Как же слепить байроби?

*(Разделение в пространстве. Нижняя часть скульптуры сделана бесформенной, а верхняя напоминает человеческое лицо.)*

**Задача 70:** По классической планетарной модели атома вокруг ядра вращается что-то вроде оболочки из электронов. Количество электронов в этой оболочке

равно заряду ядра, то есть, номеру элемента в таблице Менделеева. У атома водорода вся оболочка состоит из одного-единственного электрона. У атома кислорода этих электронов 8, а у атома свинца – 82.

Атомы образуют химические соединения за счет того, что при сближении их электроны «смешиваются», становятся общими для обоих ядер. Но даже школьники знают – перемешиваться могут только некоторые электроны, ровно столько, какова валентность атома. Водород имеет валентность 1, кислород – 2, свинец – 4. То есть, из восьми электронов кислорода шесть почему-то не желают участвовать в соединении. А у свинца таких «воздержавшихся» – семьдесят восемь.

Как это объяснить?

*(Переход к надсистеме. Электронных оболочек несколько на разных расстояниях от ядра. В соединениях участвуют только электроны внешней оболочки.)*

**Задача 71:** При съемках фильма "Гамлет" режиссер Г.М.Козинцев с художником Вирсаладзе долго размышляли над костюмом принца датского. Костюм тех времен можно было воспроизвести довольно точно. Но по замыслу режиссера, фильм должен был быть современным - иначе нет смысла снимать, документальный фильм о Гамлете не нужен никому, кроме историков. Сделать же костюм Гамлета современным тоже нельзя, так как все представляют себе, какая одежда была в ту эпоху.

Как же одеть Гамлета для этого фильма?

*(Разделение между системой и подсистемами. Костюм сделан из современных деталей, но общий силуэт его – средневековый.)*

**Задача 72:** Обычно пластмассовые трубы изготавливают следующим образом. В пресс-форму выдавливают горячую размягченную пластмассу, затыкают один конец будущей трубы заглушкой, а во второй конце подают воздух под давлением. Пластмасса прижимается к стенкам формы, и получается труба. Но толщина трубы получается неравномерной, при этом часто повреждается пресс-форма.

Как ускорить изготовление пластмассовых труб?

*(Переход к антисистеме. В пресс-форме создают вакуум, и пластмасса присасывается к ее стенкам.)*

**Задача 73:** Мутации происходят потому, что при копировании ДНК случаются ошибки. Их вызывают разные факторы – радиация, вирусы, химическое воздействие и т.п.

Таких факторов очень много. А вот различных мутаций намного меньше, чем должно было быть по математическим расчетам.

Как это можно объяснить?

*(Объединение с антисистемой. Кроме механизма мутаций должен быть и механизм «исправлений», антимутаций.)*

**Задача 74:** В альбоме группы "The Beatles" "Sergeant Pepper's Lonely Hearts Club Band" есть песня Дж. Харрисона "Within You, Without You". Это был период, когда Харрисон увлекся индийской музыкой. Протяжные индийские мотивы и философские темы лежат в основе этой песни. Аккомпанемент – заунывные звуки индийских инструментов. Песня очень длинная и довольно

скучная. Она представляет собой разительный контраст с мажорным, ироничным духом альбома.

Как, сохранив песню, не испортить ироничную атмосферу альбома?

*(Переход в надсистему. В конце песни к ней добавлен смех – сами музыканты смеются над тем, что в альбом вставлена такая заунывная песня.)*

**Задача 75:** Ряд средневековых ученых (Василий, Августин, Амвросий и др.) высказывали предположение о том, что причиной приливов является притяжение воды Луной.<sup>1</sup> Но в 7 веке н.э. другой Августин обратил внимание на то, что приливы не совсем совпадают с фазами Луны. В течение года они то отклоняются от лунных циклов, то снова возвращаются.

Как это объяснить?

*(Переход к надсистеме. Воздействие Луны объединено с воздействием Солнца.)*

**Задача 76:** Коммивояжер – это разъездной продавец. В багажник машины он укладывает чемодан с образцами продукции и едет в другой город. Там находит покупателей и продает им товар той фирмы, которую он представляет. Если товары небольшие, то проблем не возникает. Но представьте, что фирма выпускает... трамваи. Трамвай покупает руководство города, они приглашают специалистов, которые должны осмотреть «продукт» и составить рекомендации. Технические характеристики можно представить в письменном виде. Но как во всей полноте показать внешний вид трамвая? Был бы он маленьким, его можно было бы привезти в машине, но маленькая модель не даст представления о реальном продукте.

Что же делать?

*(Разделение во времени. Используют надувные «трамваи», которые при перевозке маленькие и помещаются в багажнике, а в надутом виде точно копируют размеры и внешний вид настоящего трамвая этой фирмы.)*

**Задача 77:** В уже упоминавшемся фильме «Гамлет» Г.М.Козинцева нужно было показать сошедшую с ума Офелию. Во всех театральных и кино постановках Офелию в этом эпизоде показывают страшной на фоне обычной жизни. Этот способ стал банальным и перестал вызывать нужные чувства у зрителя.

Как же ярко показать сумасшествие Офелии?

*(Переход к антисистеме. Офелия в фильме показана совершенно счастливой на фоне безумного мира.)*

**Задача 78:** Корабельный винт вращается, его лопасти отталкивают воду и корабль движется вперед. Но не совсем вперед. Из-за вращения винта корабль все время слегка отклоняется в сторону. Приходится непрерывно корректировать курс, корабль идет зигзагами. Если развернуть лопасти винта и заставить его вращаться в противоположную сторону, то и корабль будет сносить в другую сторону.

Как же добиться прямого движения корабля?

*(Переход в надсистему. Предложено на общей оси устанавливать два винта, вращающихся в противоположные стороны. Это не только устранило отклонения от курса, но и резко повысило эффективность торможения.)*

---

<sup>1</sup> Речь, конечно, не идет о гравитации. Под притяжением тогда понималось астрологическое, в известной мере мистическое воздействие.

**Задача 79:** Поверхность некоторых больших деталей обрабатывают, опуская их в ванну с агрессивным электролитом. Электролит испаряется и отравляет воздух в цехе. Если же закрывать ванну крышкой, то в нее невозможно погружать детали.

Как обеспечить работу цеха без отравления воздуха парами электролита?

*(Разделение между системой и подсистемами. По а.с. № 1 092 221*

*поверхность электролита покрывают легкими шариками с «крылышками», изготовленными из материала, на который не действует электролит.*

*Крылышки полностью закрывают поверхность электролита, а при опускании детали шарики расходятся и пропускают деталь, а затем снова смыкаются над ней.)*

**Задача 80:** Допустим, в пьесе есть только отрицательные персонажи. Но кроме действий персонажей, автор хотел бы высказать некоторые свои - положительные - мысли. Произнести их может только один из персонажей. Но отрицательный персонаж не может говорить положительные вещи - это будет неестественным.

Как высказать положительные мысли, не рискуя естественностью персонажа?

*(Разделение во времени. В пьесе Островского «Доходное место» главный герой вначале выглядит положительным и произносит положительный монолог. Но затем становится ясно, что персонаж – мошенник, и положительные речи его – тоже элемент мошенничества.)*

## У. Познаем в сравнении

*Умение управлять ассоциативным воображением. Умение выстраивать и развивать аналогии. Умение выстраивать обобщенную модель*

### 1. Фундамент новых идей

В одной из первых глав этой книги мы уже убедились, что человек оперирует не реальностью, а представлениями о реальности, мысленными моделями. А в реальность вмешивается только в соответствии с этими моделями. Поэтому есть смысл разобраться в том, как строятся эти модели и как они развиваются.

Давайте начнем с античных и средневековых теорий. Они просты, не требуют специальных знаний. А потом сравним их с более современными моделями.

**Пример 97:** Древнегреческий философ Левкипп, а за ним Демокрит считали, что мир состоит из мельчайших неделимых частиц – атомов – между которыми есть пустота. Атомы могут притягиваться друг к другу или отталкиваться. Форм атомов бесконечно много, и именно эта множественность определяет разнообразие мира.

**Пример 98:** Хильдегарда Бингенская – ученая монахиня 12 века – разработала интересную модель движения небесного свода. Причиной движения она считала четыре ветра. Они не только поддерживают и вращают небесный свод, но и поддерживают порядок во Вселенной, не дают перемешиваться стихиям.

**Пример 99:** Еще один средневековый ученый, Аделяр Батский, следующим образом объяснял соленость морских вод: *«Я считаю, что соленость моря вызывается жаром солнца и планет. Ибо, поскольку истинный океан проходит через самый центр засушливой зоны и орбита планет пролегает над этой же самой зоной, хотя не прямо, а косо, океан неизбежно должен нагреваться огромным количеством тепла небесных тел, отчего в нем и появляется соль»*. В доказательство он приводил тот факт, что *«на побережье вдоль океана морская вода, высыхая под солнцем на скалах, без посторонней помощи может превратиться в соль»*.

Не торопитесь обвинять авторов этих гипотез в ошибках. Нельзя оценивать прежние модели с позиций сегодняшнего дня. Сегодня мы просто знаем больше. А те модели, которые мы сегодня считаем правильными, тоже будут казаться нелепыми через пятьдесят-сто лет, когда люди будут знать то, чего мы еще не знаем.

Давайте просто посмотрим, почему авторы выдвинули именно такие модели.

В 5 веке до н.э. в экономике Древней Греции быстро шел процесс монетизации. Если раньше богатством были поля, стада, оливковые рощи, то постепенно



богатством становилось количество монет. Почему бы и всему остальному миру не состоять из каких-то мелких частей? То есть, гипотеза Левкиппа была выдвинута по аналогии с уже известным.

Система мира, состоящая из четырех частей, была известна задолго до Хильдегарды Бингенской. Четыре стороны света, четыре реки рая, из четырех стихий – элементов – состоял весь мир. То, что ветер может двигать предметы, иногда даже очень большие, тоже было хорошо известно. По аналогии с этими известными представлениями Хильдегарда и построила свою модель Вселенной.

Известно было, и считалось непреложным фактом, что элементы<sup>1</sup> могут превращаться друг в друга и в другие вещества. Поэтому в превращении воды в соль под действием тепла не было ничего сверхъестественного. А то, что Солнце нагревает воду, считается правильным и по сей день. Солнце в тогдашней науке было таким же небесным телом, как и планеты, так почему бы и планетам заодно не подогреть воду? То есть, теория Аделяра Батского – это всего лишь аналогия с уже известными знаниями.

А теперь переместимся в более близкие времена, в конец 19 – начало 20 века. Уже были известны электроны – мельчайшие частицы электричества. Уже начали складываться представления о том, что атомы имеют какое-то внутреннее строение. И не исключалось, что ток в телах идет потому, что электроны отрываются именно от атомов, то есть они должны содержаться в атомах. Но как именно содержаться?

И Дж. Томсон предложил модель строения атома, известную, как «пудинг с изюмом» – электроны вкраплены в ядро, как изюм в пудинг. Опять аналогия.

В этой модели были некоторые неясности, в частности, непонятно было, как же электроны отрываются от ядра. И тогда Х.Нагаока предложил модель, в которой электроны летали вокруг ядра, как кольца вокруг Сатурна. Снова аналогия.

Может быть в других областях науки дело обстоит по-другому? Что ж, заглянем в другие отрасли.

**Пример 100:** Идею происхождения человека от обезьяны выдвинул вовсе не Дарвин, как принято считать. Еще К.Линней в своей огромной классификации животных поместил человека и обезьяну в один разряд. А саму идею происхождения выдвинул Ж.Б.Ламарк – автор додарвиновской теории эволюции.<sup>2</sup> Почему же все эти ученые так упорно выводят человека именно из обезьяны? Да похожи мы с обезьянами друг на друга! Опять очевидная аналогия!

---

<sup>1</sup> Напомню, речь идет о древнегреческих элементах: земля, вода, воздух и огонь. Соль как твердое вещество, относилась к землям.

<sup>2</sup> А если уж быть совсем точными, то идею происхождения человека от волосатых обезьяноподобных предков предлагал еще Демокрит.

**Пример 101:** В середине 20 века поднялась волна исследований процесса старения. И к семидесятым годам одна из самых популярных теорий старения заключалась в том, что в ДНК накапливаются ошибки, «поломки». Не напоминает ли вам это процесс «старения» любых окружающих нас вещей? И тут аналогия!

**Пример 102:** В середине 19 века Л. Пастер доказал, что процесс брожения вызывается микроорганизмами. Хирург Дж.Листер увидел аналогию между брожением и нагноением ран. И разработал систему обработки ран, убивающую микроорганизмы. Смертность после операций резко упала.

Может быть, это характерно только для науки?

**Пример 103:** Считается, что прототипом «Дамы с горностаем» работы Леонардо да Винчи была известная в те времена аристократка Цецилия Галлерани. Красивая, образованная женщина. Но характер ее оставлял желать лучшего. Чтобы показать это, не нарушая красоты портрета, Леонардо дает ей в руки горностаю и придает ему точно такую же позу, как и самой героине портрета. Среди аристократов тех времен было модно держать дома горностаев<sup>1</sup>, поэтому все знали хищный, коварный характер этих животных.

Один из величайших исследователей искусства – Г.Э.Лессинг – считал основой искусства подражание. То есть, все ту же аналогию.

А как обстоит дело в технике?

**Пример 104:** В мечтах научиться летать в Европе с античных времен господствовала аналогия с птицами. Несмотря на многочисленные проекты и практические попытки, создать работоспособный махолет не удавалось (и до сих пор не удалось). Но вот в 15 веке в Европу из Китая попала идея воздушного змея. К 17 веку она стала популярной. В самом конце 17 века Х.Гюйгенс предложил первый проект летательного аппарата с неподвижными крыльями и пропеллерами. А в середине 19 века Дж.Стрингфеллоу построил самолет, который смог пролететь несколько метров. И все это – по аналогии с воздушными змеями.

## 2. Откуда берутся аналогии?

Сравнивать можно только с тем, что известно. Почему все первобытные представления о природе сводились к сравнениям с человеком? Почему все духи и боги человекообразны? Но что еще так хорошо знали первобытные люди, как не самих себя? Вот с собой всё и сравнивали.

---

<sup>1</sup> Как подсказал В.Г.Сибиряков, горностаи были также прекрасной ловушкой для блох. От которых аристократы страдали так же, как и простолюдины.

**Пример 105:** Вот удивительно поэтичная сказка новозеландского народа маори, до прихода колонизаторов жившего в культуре каменного века. В ней речь идет о происхождении ряда природных явлений.

*В те дни, когда боги еще не удалились на небо, многие горы жили счастливо на берегах озера Таупо посередине Рыбы Мауи. Они вместе ели, трудились, играли и любили друг друга, но время шло, и между ними начались раздоры. Тогда молодые горы стронулись с места. Одни отправились на север, другие - на юг. Горы торопливо бежали ночью и останавливались, как только всходило солнце.*

*Около Таупо остались лишь Тонгариро, Руапеху и Нгауру-хое. Тонгариро взял в жены Пифангу, небольшую нарядную гору, которая жила по соседству с ним. У них родились дети: Снег, Град, Дождь и Изморозь. Пифанга любила убеленного сединой Тонгариро, а когда широкоплечий Таранаки начал заигрывать с ней, Тонгариро в ярости прогнал Таранаки далеко на запад. Таранаки добежал до самого моря и оставил позади себя глубокое ущелье, по которому теперь течет река Уонгануи (Река Уонгануи впадает в Южный залив Таранаки Тасманова моря.). На берегу моря Таранаки уже мог не бояться мести Тонгариро, но ветер донес до него облачко дыма, подхваченного над вершиной рассерженной горы.*

*Пожав плечами, Таранаки медленно пошел вдоль берега. Он ненадолго задержался в Нгаере, а когда вновь тронулся в путь, на земле осталась большая впадина, которая потом превратилась в болото Нгаере.*

*На рассвете Таранаки достиг мыса, который вдавался глубоко в море (Мыс Эгмонт; разделяет Северный и Южный заливы Таранаки в Тасмановом море.), и остался там навсегда. Иногда он проливает слезы, вспоминая Пифангу, и тогда его окутывает туман. А иногда Тонгариро вспоминает о дерзости своего далекого соперника, тогда пламя гнева клокочет у него в груди и густое облако черного дыма повисает над его головой.*

Этот вид сравнений сохранился и в Средневековье.

**Пример 106:** В популярной в Средние века книге «Образ мира» говорится о том, что внутри земля пронизана каналами, похожими на кровеносные сосуды человеческого тела. Где бы и когда бы человек ни начал копать землю, он наверняка наткнется на воду. Через эти каналы и по воздуху поддерживается постоянная циркуляция между океанами и водами на поверхности земли.

И в более поздние времена антропоцентрические сравнения (сравнения с человеком) были основой новых идей.

**Пример 107:** Вот как Коперник обосновывал правильность гелиоцентрической системы мира. *"И таким образом Солнце, как бы восседая на царском престоле, управляет вращающимся около него семейством светил. Земля пользуется услугами Луны, и, как выражается Аристотель в трактате своем "De Animalibus", Земля имеет наибольшее сродство с Луной. А в то же время Земля оплодотворяется Солнцем и носит в себе плод в течение целого года".*

Да и в современной науке такие сравнения присутствуют, хотя и неявно.

**Пример 108:** Теория утверждает, что *«всякая система пытается принять такое положение, в котором ее энергия минимальна»*. <...> Существуют громоздкие математические формулы, говорящие о том, что суммарная энергия двух магнитов, касающихся один другого, меньше, чем энергия магнитов, разнесенных на некоторое расстояние. Поскольку система должна занять энергетически наиболее "низкое" положение, магниты притягиваются. То же самое можно сказать о магните и куске железа.

Обратите внимание на слова «Система пытается...» - типичное сравнение с человеческой мотивацией.

История техники тоже свидетельствует о том, что первые изобретения в любой отрасли техники копировали органы и действия человека. Мельницы повторяли действия человека, растирающего зерна между двумя камнями. Первые паровые ткацкие станки копировали действия ткача за ручным станком. Да и современная робототехника все еще копирует руку человека.

Сравнения с человеком по сей день остаются одной из основ искусства. Сегодня мы уже не воспринимаем это как реальные события, скорее, как красивые метафоры, но сами эти метафоры понятны нам именно потому, что явления и события уподоблены нам самим.

**Пример 109:** В песне В.С.Высоцкого «Мы вращаем Землю» причиной вращения Земли с востока на запад названо продвижение советских солдат, освобождающих страну от фашистской армии. *«Мы не меряем Землю шагами, понапрасну цветы теребя. Мы толкаем ее сапогами – от себя, от себя!»*

Сейчас у нас гораздо больше объектов для сравнения. На складе в наших головах хранится невероятное множество знаний. Те, кто говорит, что знают мало или совсем ничего не знают, просто кокетничают. Мы знаем названия и свойства сотен тысяч объектов, которые нас окружают, помним кучу событий, которые произошли с нами, нашими знакомыми, о которых мы слышали или читали, в школах, в институтах, просто на личном опыте мы изучили множество природных и общественных закономерностей.

### 3. Искусство ассоциаций

Но как вытащить из этого склада именно то, что нужно? На помощь приходит механизм ассоциаций. Именно он лежит в основе построения аналогии.

Вот как в своей замечательной книге «Происхождение языка: Факты, исследования, гипотезы» описывает нейрофизиологический механизм ассоциаций Светлана Бурлак:

*«Когда знаков становится много, между ними с необходимостью возникают разнообразные ассоциативные связи. Поскольку нейронные пути не изолированы друг от друга непроницаемыми перегородками, оказывается, что при активации комплекса нейронов, соответствующих некоторому одному*

*знаку, активируются также нейроны, соответствующие некоторым другим, «соседствующим» с ним знакам, – подобно тому, пишет У.Кэлвин, «как толстые пальцы могут нажать две фортепианные клавиши одновременно или попасть на соседнюю клавишу». Чем больше знаков используется, тем больше возникает ассоциаций. Кроме того, при активации комплекса нейронов, связанных с названием, например, предмета, активируются нейроны, связанные с восприятием его цвета, запаха, действий с ним..., – а эти комплексы тоже могут быть связаны с соответствующими названиями».*

Как невозможно из кучи пыли вытащить одну пылинку, не сдвинув остальные, так же невозможно активизировать один нейрон, не активизировав соседние и схожие. Грубо говоря, если мы активизируем нейрон, в котором хранится образ яблока, то нейрон с образом груши обязательно хотя бы слегка «зашевелится».

Какие именно нейроны активизируются в ответ на активизацию первого из них – это зависит от того, какие связи между ними сформировались раньше. Многие считают ассоциативное воображение «данностью». У каждого человека, мол, оно таково, потому что таково. Забывая, что оно таково потому, что раньше так сформировалось.

Но тут нас поджидает очередная ловушка. Мы уже знаем, что мышление формировалось в рамках культуры. Можно сказать еще точнее: мышление – это продукт культуры. А продукты культуры мы привыкли называть искусственными.

Да, мышление – это искусственный процесс. Оно не дается при рождении, ему нужно учиться. Что уж говорить о талантливом мышлении!

После одной из лекций ко мне подошел слушатель и спросил: «Вот Вы все время говорите о „талантливом мышлении“. А что, разве мышление может быть „неталантливым“?»

Еще как может! Такое мышление называется „бытовым“. Бытовое мышление формируется, как следует из названия, в быту. А в быту талант просто не нужен. В быту нужны хорошо закрепленные навыки, общепринятые представления, категории. Такое мышление навыками и общепринятыми категориями противоположно талантливому.

Если быт ребенка стабилен и однообразен, подчинен простым и жестким правилам, вероятность формирования у него талантливого мышления минимальна. Напротив, если жизнь его разнообразна, если ему постоянно приходится сталкиваться с неожиданностями, с необычными явлениями и необычными решениями, то элементы талантливого мышления формируются с гораздо большей вероятностью.

Конечно, это в первую очередь зависит от родителей. Если они сами не зажаты рамками бытового мышления, то ребенок это воспринимает как должное и «примеряет» на себя. Отсюда миф о наследственном таланте. На самом деле организовать «талантливую» среду для ребенка могут и «неталантливые» родители. Если хотят, конечно.

А сейчас вернемся к ассоциативному воображению. Механизм, описанный С. Бурлак, кажется «естественным», он формируется очень рано и на бытовом уровне. Этот механизм тоже не врожденный. Понаблюдайте, как этому учатся совсем маленькие дети. Малыш тянется к яркой красной чашке на столе. Дотянулся, сбросил, разбил. Родители пытаются объяснить ему, что чашку брать нельзя. Вроде бы, понятно объяснили. По виду ребенка можно сделать вывод, что он понял. Но через пять минут он разбивает следующую чашку.

Мы склонны объяснять это бессмысленным заклинанием «не слушается». Ерунда! Совсем маленький ребенок еще не умеет «не слушаться». И он прекрасно понял, что брать красную чашку нельзя. Но вторая же была синей!

Нет у него еще ассоциаций на уровне «чашки вообще». Все пока гораздо конкретнее. Постепенно он научится. Но широта и глубина его ассоциаций будет ограничена бытовыми рамками – другой жизни у него пока вообще нет. Нейрон, в котором записано понятие яблока, будет связан с нейроном, в котором записана груша, потому, что с какой-нибудь папайей ребенок просто не сталкивался. Нейрон с понятием «полет» будет связан с нейроном «птица». Шаг вправо, шаг влево – и ребенок натолкнется на самое страшное слово в человеческой культуре. Это слово «неправильно!»

Чтобы формировать талантливое мышление, нам нужно перейти к полностью «искусственному» механизму ассоциативного воображения. Необходимо добиться, чтобы, нейроны были связаны не как случайно получилось в рамках быта, а все со всеми, причем управляемо. Чтобы, изучая геометрические формы, мы при слове *яблоко* активизировали нейроны с мячом, планетой и подшипником, а не только с грушей. Это неперемное условие талантливого мышления. И нам нужно научиться «по заказу» вызывать нужные ассоциации. Так, чтобы при разработке идеи полета всплывали не птицы, как *более близкая* аналогия, а далекий китайский воздушный змей, как *более полезная* аналогия.

Но понимание физиологии возникновения ассоциаций никогда не даст нам понимания сути самих аналогий. Так же, как понимание химических процессов, происходящих в картошке на горячей сковороде, никогда не поможет нам понять, почему хорошо пожаренная картошка вкусна, а пережаренная – нет.

Но можно ли развивать ассоциативное воображение? Можно ли построить искусственную систему талантливого ассоциативного воображения?

#### 4. Путеводитель по складу

Чтобы облегчить нам построение такой системы, склад талантливого мышления должен быть организован следующим образом. На первых полках всех складских стеллажей расположены объекты и явления, которые мы знаем. Это этаж чистой эрудиции. Эрудиция – необходимое условие талантливого мышления, но совершенно недостаточное. Как говорил древнегреческий философ Гераклит, «*многознание уму не научает*».

**Пример 110:** Известна история (не берусь утверждать, что она правдива) о том, как А.Эйнштейн посетил лабораторию Т.Эдисона. Эдисон показал ему анкету, на вопросы которой должен ответить претендент на работу в лаборатории. Эйнштейн внимательно прочитал анкету и с грустью признался, что не может ответить на большую часть вопросов.

Вопросы в анкете были чисто эрудиционными. Расстояние между городами, материал, из которого изготавливают те или иные детали и т.п. Сам Эдисон и те, кого он принял на работу, знали ответы на все эти вопросы. Но из лаборатории Эдисона не вышло ни одно изобретение высокого уровня по шкале уровней изобретений (он только улучшал уже известные). А Эйнштейн разработал две совершенно новые общие теории и ряд частных, но на новой для тех времен основе.

Знания – это не самоценность, а рабочий инструмент. Восточная поговорка гласит: *«Армия овец под руководством льва победит армию львов под руководством овцы»*. Тот, кто умеет «руководить» небольшими знаниями, умнее того, кто не умеет «руководить» большими.

В вертикальном направлении расположены способы преобразования известных нам объектов и явлений. Если на первом этаже лежит, допустим, яблоко, то на полке с надписью «изменить форму» должны лежать яблоки кубической формы, пирамидальные яблоки, а также яблоки, вытянутые в тонкую нить, скрученные в спираль и так далее – всех мыслимых и немыслимых форм.

**Пример 111:** Если кому-то кажется, что кубические яблоки – это несерьезно, то напомню, что во всем мире идут большие и дорогостоящие исследования – как выращивать кубической формы арбузы. Представьте себе, сколько пустого пространства между арбузами перевозит во всем мире транспорт. Будь арбузы кубическими, экономическая эффективность их транспортировки увеличилась бы минимум в полтора раза!

На полке с надписью «изменить материал» лежат яблоки металлические, скрученные из ткани, свернутые из пальмовых листьев, яблоки жидкие и газообразные и т.д. А на полке «изменить размер» будут находиться и элементарные частицы (микроскопические «яблочки»), и планеты (например, Сатурн), и Солнечная система, и шаровые звездные скопления, чья масса может достигать  $10^6$  солнечной (это уже гигантские «яблочищи»).

Но вот что интересно – все эти варианты и объектов первого этажа, и изменений на остальных этажах – укладываются в уже известную нам эволюционно-иерархическую схему. В самом деле, атом и Сатурн мы уже поместили на одну полку. Вот и получилась модель Нагаоки. На той же полке была и Солнечная система – это уже модель Резерфорда.

Это дает нам возможность составить карту нашего склада. Причем, не только того, что есть на этом складе, но и того, что там может быть, того, что мы сможем открыть, изобрести, и занести на нужную полку. Что-то вроде таблицы Менделеева, в которой не только удалось разместить уже открытые элементы, но и показать места для новых, еще к тому времени не открытых.

Такую таблицу составил Г.С.Альтшуллер. Она предназначалась для занятий по развитию творческого воображения (РТВ), поэтому носит название фантограммы. Она неоднократно описана в литературе, поэтому не будем на ней останавливаться.

### Тренажерный зал

Система упражнений на развитие ассоциативного воображения представляет собой определенную последовательность упражнений.<sup>1</sup> Прodelывать одну группу упражнений нужно до хорошего закрепления нужного навыка; только после этого стоит переходить к следующей группе. Далее будет приведено несколько упражнений из каждой группы. Остальные упражнения в группе должны быть того же типа.

При выполнении упражнений первой группы нужно, прежде всего, выработать умение отвечать, не думая. Этому посвящено первое упражнение. Чтобы ответом была действительно свободная ассоциация, а не обдуманый результат. Когда это достигнуто, когда над ответом перестают думать, только тогда можно переходить к следующей группе упражнений.

Еще один барьер, который нужно преодолеть – это «внутренний цензор». Помимо вопроса самого упражнения, человек неизбежно держит в голове еще один вопрос: «А что подумают другие, если я это подумаю?» И лихорадочно пытается придумать другое слово, поприличнее. Но в ходе тренировок этот «внутренний цензор» постепенно исчезает.

#### **Первая группа (выработка свободы ассоциативного воображения):**

**Упражнение 7: (прямые ассоциации)** Каждому участнику называют слово, означающее какой-то объект. Вы должны, не думая и не оглядываясь на «внутреннего цензора», в ту же секунду назвать первое слово, которое пришло вам в голову. Естественно, это тоже должен быть объект, а не свойство или действие.

**Упражнение 8: (общая цепь ассоциаций)** Первому человеку в группе называют слово, означающее объект. Он должен, не задумываясь, назвать объект-ассоциацию. Это слово и будет исходным для следующего участника занятий. И так, пока все участники занятий не назовут свою ассоциацию.

---

<sup>1</sup> Некоторые из этих упражнений взяты из практики других преподавателей ТРИЗ, некоторые пришлось придумывать самому, некоторые предложили мои студенты.



**Упражнение 9:** (*цепочка ассоциаций*) Каждому участнику называют объект. Он должен максимально быстро назвать ассоциацию. Она и служит исходным объектом для следующей ассоциации. И т.д.

**Упражнение 10:** (*куст ассоциаций*) Каждому участнику называют объект. Он должен максимально быстро назвать пять разных ассоциаций, возникающих у него в связи с этим объектом.

**Упражнение 11:** (*двойная спираль*) Каждому участнику называют два объекта. Он должен максимально быстро построить две цепочки ассоциаций, причем поочередно, по одному слову в каждой цепочке.

Каждое упражнение нужно повторять несколько раз, добиваясь максимальной скорости. После каждого упражнения нужно проводить с группой небольшой анализ, выявляя типовые ситуации.

Вот типовые ситуации, которые постоянно повторяются:

1. Называют объекты, близкие к исходному, из одной или близких групп, например, бытовые, семейные, профессиональные и т.п..
2. Особенно это заметно во втором упражнении, когда нередки возвращения к первым словам общей групповой цепочки.
3. В индивидуальных цепочках ассоциаций нередки такие же возвращения.
4. Зато в кустах ассоциаций появляется интересное явление. Исчерпав две-три близких, банальных ассоциаций, человек вынужден искать более далекие, более интересные и неожиданные.
5. В двойных спиральных нередки случаи, когда вначале ассоциации из разных цепочек расходятся, а затем начинают снова сближаться, возвращаясь в одну из обыденных групп. Впрочем, бывает и наоборот, когда человек замечает начальное сближение и начинает «разводить» цепочки в разные стороны. Это уже первые серьезные попытки управления своим ассоциативным воображением.

Эти и другие возможные типовые ситуации следует обсудить с участниками группы, вырабатывая одновременно навык анализировать свое ассоциативное воображение.

**Вторая группа (переходы к антисистемам):**

**Упражнение 12:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Вы должны назвать как можно больше его свойств и функций. Например: объект – **конфета**. Свойства – сладкая, твердая, вредная, успокаивающая, липкая, сытная, круглая и т.п. Функции – доставлять удовольствие, служить метательным снарядом, средство обмена, награда и т.п.

**Упражнение 13:** (*промежуточное*): Вам будет названо свойство или функция. Вы должны назвать как можно больше прямо противоположных свойств и функций.

Например: сладкая – горькая; твердая – мягкая; вредная – полезная; успокаивающая – возбуждающая; липкая – отталкивающая; сытная – вызывающая голод; круглая – бесформенная и т.п. Доставлять удовольствие – огорчать; служить метательным снарядом – защищать от метательных снарядов;

средство обмена – объект снижающий ценность других объектов; награда – наказание и т.п.

При выполнении этого упражнения обычно допускают две типовые ошибки. Первая – вместо противоположного свойства (функции) отменяют свойство (функцию). Например: сладкая – не сладкая. Вторая ошибка – вместо противоположного свойства называют просто другое. Например: круглая – квадратная. Квадратная – это все равно форма, просто другая. На эти ошибки нужно обращать особое внимание и добиваться их устранения.

**Упражнение 14:** (*поэтапная анти-ассоциация*): Вам будет назван объект. Нужно максимально быстро назвать его свойство или функцию, затем назвать соответствующее анти-свойство или анти-функцию, а затем так же быстро назвать другой объект, обладающий данным анти-свойством или выполняющий анти-функцию.

Например: конфета – твердая – мягкая – подушка; конфета – награда – наказание – штраф.

Упражнение нужно повторять до тех пор, пока цепочка не будет выполняться легко и без задержек.

**Упражнение 15:** (*мысленная анти-ассоциация*): То же самое, что и в предыдущем упражнении, только все промежуточные этапы нужно пройти мысленно. Сравнить со скоростью выполнения предыдущего задания. Упражнение повторять до тех пор, пока мысленная цепочка не станет почти мгновенной.

### **Третья группа – переход к подсистемам.**

**Упражнение 16:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Нужно назвать его прямые подсистемы (ближайшего ранга).

Например: Дом – стены, крыша, фундамент.

**Упражнение 17:** (*цепочка вниз*): Вам будет назван объект. Нужно назвать по одному примеру нескольких снижающихся рангов подсистем.

Например: Дом – стены – кирпичи – поры – воздух в порах.

**Упражнение 18:** (*вниз и вверх*): Вам будет назван объект. Нужно назвать по одному примеру нескольких снижающихся рангов подсистем, а затем обобщить последний объект.

Например: Дом – стены – кирпичи – поры – воздух в порах - **атмосфера**.

**Упражнение 19:** (*подсистемные ассоциации*): То же, что и в предыдущем упражнении, только мысленно.

### **Четвертая группа – переход к надсистемам.**

**Упражнение 20:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Нужно назвать его прямые надсистемы (ближайшего ранга).

Например: Дом – жилища, строения, препятствия для ветров...

**Упражнение 21:** (*цепочка вверх*): Вам будет назван объект. Нужно назвать по одному примеру нескольких повышающихся рангов надсистем.  
Например: Дом – улица – квартал – район – город.

**Упражнение 22:** (*вверх и вниз*): Вам будет назван объект. Нужно назвать по одному примеру нескольких повышающихся рангов надсистем, а затем назвать совершенно другую подсистему последнего объекта.  
Например: Дом – улица – квартал – район – город – транспорт.

**Упражнение 23:** (*надсистемные ассоциации*): То же, что и в предыдущем упражнении, только мысленно.

#### **Пятая группа – время.**

**Упражнение 24:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Нужно назвать онтогенетические процессы, в которых он активно участвует.  
Например: Дом – создает искусственную среду для жильцов, препятствует ветру, выбрасывает тепло в атмосферу, давит на почву...

**Упражнение 25:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Нужно назвать онтогенетические процессы, в которых он участвовал в прошлом.  
Например: Дом – кирпичи до начала строительства дома были сложены в блоки и вызывали износ транспорта и дорог. До этого в процессе их производства они потребляли много тепловой и электрической энергии, выделяли в атмосферу влагу. В виде глины они создавали фрагмент геологических структур земной коры. После добычи глины остались пустоты, которые вызвали перераспределение давлений в этом регионе коры, изменение распределения грунтовых вод. В связи с этим появились новые ниши для живых организмов.

**Упражнение 26:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Нужно назвать филогенетические процессы, в которых он активно участвует.  
Например: Дома – создают все более комплексную искусственную среду для жильцов, начинают обслуживать жильцов, становятся все более активным техногенным фактором для климата и геологических процессов.

**Упражнение 27:** (*промежуточное*): Вам будет назван объект. Нужно назвать филогенетические процессы, в которых он участвовал в прошлом.  
Например: Дома – города занимали все больше территории (на сегодняшний день – около 2% всей суши). Сюда нужно добавить и дороги, соединявшие города. Именно строительство городов и дорог, а также отопление городов изменило растительный мир Европы, уничтожив еще в Средние века большую часть лесов. Перераспределение грунтовых вод и внутренних давлений в почве постепенно привело к проседанию огромных территорий. (Общая площадь опускания 50 крупных городов Китая более чем на 200 мм составляет 79 тысяч кв. км. Это почти две Швейцарии.) В еще более древние времена города являлись центрами рэкеты на речных торговых путях, что формировало определенный тип экономики в этих регионах.

**Упражнение 28:** (*ассоциации в онтогенезе*): Вам будет назван объект. Нужно назвать онтогенетические процессы, в которых он активно участвует и

участвовал ранее. Затем назвать подсистемы этих процессов или элементы надсистем.

Например: **Дом** – создает искусственную среду для жильцов – подсистема этой среды будут водопровод, канализация, отопление и т.д. в квартире; надсистемами будут все коммуникации города – городской водопровод, городская канализация, городская система отопления и т.д.

**Упражнение 29: (ассоциации в филогенезе):** Вам будет назван объект. Нужно назвать филогенетические процессы, в которых он активно участвует и участвовал ранее. Затем назвать надсистемы этих процессов или элементы надсистем.

Например: **Дома** – города занимали все больше территории. Раньше это были небольшие расчищенные участки, на которых строили дома, города. Сейчас это гигантские территории, которые в основном отчуждаются у сельского хозяйства.

**Упражнение 30: (временные ассоциации):** Все то же самое, что и в двух предыдущих упражнениях, только мысленно.

Во всех упражнениях второй – пятой групп нужно постепенно добиваться свободной ориентировки в иерархии систем, а также в онто- и филогенезе. Когда это будет достигнуто, можно переходить к шестой группе.

### **Шестая группа – комплексные упражнения.**

Задача шестой группы – объединить разные линии ассоциативного воображения, которые до сих пор мы тренировали по отдельности. Упражнения шестой группы нужно придумывать постоянно. Здесь будет приведен только пример.

**Упражнение 31:** Переход к анти-ассоциации, как в упражнениях 16-17. Затем для анти-ассоциации рассмотреть надсистемы, как в упражнениях 24-25.

По этому принципу нужно придумывать упражнения, совмещающие любые направления ассоциирования.

Постепенно такие мысленные операции становятся автоматическими. И охватывают большую часть объема знаний человека.

## **5. Пересекающиеся параллели**

На совсем маленьких детях очень удобно изучать возникновение ассоциаций, а следовательно, и аналогий. Дети пока не умеют думать «про себя», они думают вслух. И мы можем наблюдать все промежуточные этапы. Вот фрагмент из монолога, который я подслушал в автобусе. Мыслитель, возрастом около двух лет, сидел на коленях у мамы недалеко от шофера.

- Дед... где дед? Дед пошел ааботу.

Мама: «Да, дед пошел на работу».

- Ааботу. Дед.

(Задумался, затем перевел взгляд на шофера).

- Дядя. Дядя что деает?

Мама: «Дядя работает».

- Дядя аботает.

(Пауза, очень напряженный вид. И вдруг радостно:)

- Дядя аботает! Дед пошел ааботу!

Это открытие! Дядя и дед – совершенно разные люди, ничего общего между ними нет. И вдруг – есть общее! Они «аботают». Не важно, что это значит. Важна общность.

Вот это и есть аналогия. Общность разных объектов по некоему параметру. Ранее непересекавшиеся параллели пересеклись.

Чем больше параметров объектов мы умеем видеть, чем больше общностей способны заметить – тем более управляемо наше ассоциативное воображение, тем более талантливым может стать наше мышление.

Вот почему так называемые тесты умственного развития отражают все что угодно, кроме умственного развития. В этих тестах есть «правильные» и «неправильные» ответы. И умственно более развитым считается человек, который как безмозглый магнитофон может повторить «правильный» ответ.

В одном из популярных среди психологов тестов нужно из заданного ряда предметов выделить лишний, не входящий в этот ряд. Например, вам предлагают **мячик, цветок, змею, котенка** и **слона**. Давайте посмотрим, как психологи делают выводы из такого теста.

Самое первое, что приходит в голову – все объекты, кроме мячика, живые. Значит, лишним является мячик. Поскольку этот ответ самый банальный, он давался чаще всего. Поэтому он и признан психологами правильным, а человек, который сразу находит такой ответ, считается умным. Следовательно, все остальные варианты будут неправильными, и люди, их предлагающие, будут сочтены глупыми.

На самом деле, мы можем найти десятки закономерностей, по которым лишним окажется любой из перечисленных объектов. Например, только слон большой, остальные – маленькие. Только змея ядовита, остальные неядовиты. Только цветок имеет приятный запах. Только котенок пушист.

Именно такое нахождение новых взаимосвязей объектов лежит в основе всех научных (и ненаучных) классификаций. То есть, если судить по этим тестам, Д.Менделеев, составивший новую классификацию химических элементов, К.Линней, составивший новую классификацию живых организмов, Ф.Цвикки, составивший новую классификацию звезд – все они были умственно отсталыми. Ведь они рассматривали *новые*, ранее не замеченные параметры классификаций.

В истории культуры талантливыми, гениальными решениями оказываются именно эти, «неправильные» варианты. Но талантливыми их признают далеко не сразу. Люди, знающие «единственно правильный» ответ, осыпают автора «неправильного ответа» руганью и насмешками.

**Пример 112:** В 1866 г. на заседании Лондонского химического общества Дж.Ньюлендс прочел доклад «Закон октав и причины химических соотношений среди атомных весов». По аналогии с музыкой он обнаружил, что если расставить химические элементы по возрастанию атомных весов, то их химические свойства повторяются через каждые семь элементов. Доклад не вызвал интереса. Только профессор Дж.Фостер ехидно заметил: не пробовал ли автор располагать элементы по алфавиту? Может быть и там найдутся какие-то закономерности? Разочарованный Ньюлендс прекратил свою исследовательскую деятельность. А в 1882 г. Лондонское Королевское общество (аналог Академии наук в Великобритании) присудило одну из самых почетных научных наград того времени Д.Менделееву за открытие периодического закона. В 1887 г., спохватившись, они присуждают ту же награду Ньюлендсу практически с той же формулировкой. Кстати, реакция коллег Менделеева на его доклад в 1869 году была аналогичной – полное отсутствие интереса.

**Пример 113:** В 1951 г. В.А.Фабрикант с сотрудниками подали заявку на изобретение нового метода усиления света. Сейчас это называется лазером. По признанию бывшего председателя Госкомизобретений Ю.Максарева *«эксперты посмеялись над этим "гиперболоидом инженера Гарина", но на всякий случай послали на заключение специалистам. Те не просто посмеялись – разбили идею в пух и прах»*. Авторское свидетельство (заменявшее в СССР патенты) после ряда отказов было выдано только в 1959 г. В основе этого изобретения лежало открытие В.Фабрикантом сред с отрицательным поглощением электромагнитного излучения. Научные журналы просто отказывались публиковать статьи на эту тему. Диплом об открытии ученый получил только в 1964 г. А в том же 1964 году М.Прохоров (ученик В.Фабриканта) получил Нобелевскую премию по физике за работы, приведшие к созданию лазеров.

**Пример 114:** Сегодня кажется, что антисептика, то есть обеззараживание ран, – это сама собой понятная вещь. Однако врачи встретили открытие Листера в штыки. Понадобилось около двадцати лет, чтобы новшество было принято медициной.

**Пример 115:** В 1874 году во Франции состоялась выставка группы художников, называвших себя импрессионистами – Э.Мане, К.Моне, Э.Дега, О.Ренуар, А.Сислей, К.Писсарро и др. Отсутствие традиционного контура изображенных объектов, расплывчатые формы, «неправильное» расположение мазков вызвали град насмешек и травлю художников. Так, писательница М.де Монтифо назвала Сезанна *«сумасшедшим, взявшим кисти в припадке белой горячки»*. Но к концу 1880-х годов приемы импрессионистов стали использоваться в академической и салонной живописи. Как позже заметил Э.Дега, *«нас расстреливали, но при этом обшаривали наши карманы»*.

**Пример 116:** Сравните высказывание де Монтифо с «определением» рок-н-ролла, которое дал Ф.Синатра: *«Музыка рок-н-ролла пахнет фальшью и неестественностью. Ее поют, играют и пишут сумасшедшие дураки, используя полоумные повторения на развратном, грязном языке узколобых... Это разнузданная музыка каждого преступника на земле».*

Увы, за сто лет в оценке нового не изменились даже выражения.

Это всего несколько из миллионов результатов любви к «правильным ответам». Но его величество Правильный Ответ по-прежнему является основой всей мировой системы образования и оценки открытий и изобретений во всех областях человеческой деятельности.

## 6. Блеск и нищета аналогий

До тех пор, пока аналогия работает, она может развиваться в сторону экспансии, то есть, расширения своей области применимости. Удачную аналогию стараются использовать для объяснения все новых и новых объектов и явлений.

**Пример 117:** Идею о том, что все состоит из атомов, Демокрит перенес и на зрение. Он считал, что каждый светящийся предмет испускает маленькие частицы, которые попадают на поверхность глаза, а потом, через поры - прямо в душу.

**Пример 118:** Принцип самолетного крыла перенесен на совершенно другие отрасли техники: крылообразный верхний багажник автомобиля, центробежный датчик угловой скорости, регулятор числа оборотов ветродвигателя и целый ряд других изобретений содержат детали, сделанные в форме крыла и создающие подъемную силу.

**Пример 119:** Для того, чтобы показать материнские чувства, художники Средневековья начали использовать сравнение с Богородицей. Это сравнение используется до сих пор, иногда в очень далеких от христианства художественных произведениях. Например, в фильме С.Эйзенштейна «Броненосец «Потемкин»» в сцене расстрела на Одесской лестнице женщина с мертвым ребенком на руках явственно стилизована под Мадонну.

Аналогию начинают расширять, перенося ее на разные аспекты явления, на разные подсистемы и даже на часть или на всю надсистему.

**Пример 120:** Герц провел с «лучами электрической силы» (сейчас их называют радиоволнами) все те же элементарные опыты, которые проводятся со световыми лучами. Он усиливал их с помощью металлического зеркала, искривленного в виде параболы, помещая в его фокусе источник излучения. Наблюдал интерференцию прямого и отраженного лучей. Демонстрировал прямолинейность их распространения и пытался наблюдать дифракцию.

Разобрал вопрос о поляризации лучей. Исследовал их отражение и преломление при помощи своеобразных зеркал и призм...

Как видим, аналогию между светом и радиоволнами – Герц распространил сразу на несколько явлений.

**Пример 121:** Резерфорд предложил планетарную модель атома – электроны вращаются вокруг ядра, как планеты вокруг Солнца. Но позже, чтобы объяснить некоторые свойства электрона, аналогия его с планетой была расширена предположением о вращении электрона вокруг своей оси – это явление было названо спином.

**Пример 122:** Давайте еще раз вернемся к песне Высоцкого «Мы вращаем Землю». Наступление советских солдат показано через вращение Земли. А затем Высоцкий распространяет эту аналогию на другие аспекты. Отступление в начале войны: *«Но мы помним, как солнце отправилось вспять и едва не зашло на востоке»*. Переход к наступлению: *«Ось земную мы сдвинули без рычага, изменив направление удара»*. Локальные передвижения войск: *«Просто Землю вращают куда захотят наши сменные роты на марше»*. Героический подвиг самопожертвования: *«Кто-то там впереди навалился на дот – и Земля на мгновенье застыла»*. И наконец оптимистическое победное обобщение: *«Нынче по небу солнце нормально идет, потому что мы рвемся на запад»*.

Вообще, настоящих художников отличает от графоманов именно такая разветвленная, внутренне согласованная метафора, а не просто сообщение.

**Пример 123:** Известный российский экономист 19-20 вв. М.И.Туган-Барановский в монографии «Промышленные кризисы в современной Англии» чтобы нагляднее показать причины возникновения кризисов, использует аналогию с работой паровой машины: *«Действие всего механизма можно сравнить с работой паровой машины. Роль пара играет накопление свободного денежного капитала; когда давление пара на поршень достигает известной предельной нормы, сопротивление поршня преодолевается, поршень движется, доходит до конца цилиндра, для пара открывается свободный выход, и поршень возвращается в прежнее место. Точно так же скопляющийся свободный денежный капитал, достигнув известных размеров, проникает в промышленность, движет ее, расходуется, и промышленность приходит опять в прежнее состояние. Естественно, что при таких условиях кризисы должны повторяться периодически. Капиталистическая промышленность должна постоянно проходить один и тот же круг развития»*.

**Пример 124:** Разрабатывая математический способ определения объема бочек, Кеплер представил бочку в виде маленьких фигур, вычисление объема которых было уже известно. А затем распространил это сравнение на тела любой формы, то есть на всю надсистему.

Но, как говорили древние греки, аналогия – хромая богиня. Она всегда частична. Мысленно перенося какие-то свойства с одного объекта на другой, мы не переносим другие свойства.



**Пример 125:** Перенеся с планеты на электрон свойство вращения вокруг своей оси, мы не можем перенести свойство твердости. Элементарные частицы вообще не имеют свойств макротел, так что, говорить об их твердости бессмысленно. Более того, когда была построена новая модель, – частицы представляют собой не шарики, а пакеты волн, – аналогия с планетами совсем захромала.

Возникает знакомая нам ситуация – противоречие.

## 7. Походка хромой богини

Чтобы решить противоречие, аналогию приходится изменять. В процессе развития представлений эти изменения происходят непрерывно; в конце концов новые модели теряют всякое сходство с изначальной аналогией.

**Пример 126:** Астроном И.Кеплер выдвинул предположение о том, что планеты вращаются вокруг Солнца и не улетают от него потому, что их удерживает какая-то сила, которая притягивает их к Солнцу. Он даже предположил, что сила эта прямо пропорциональна массам планет и Солнца и обратно пропорциональна расстоянию между ними. А не падают планеты на Солнце потому, что у движущегося тела есть свойство стремиться продолжать свое равномерное движение по прямой (Кеплер назвал это свойство инерцией). Позднее физик Р.Гук преобразовал это предположение. Он предложил считать, что притяжение Солнца распространяется не по прямой, а в виде расширяющейся сферы. Поэтому сила притяжения пропорциональна массам, но обратно пропорциональна квадрату расстояния (а не просто расстоянию, как думал Кеплер).

И.Ньютон продолжил преобразования. Он предположил, что сила это относится не только к Солнцу и планетам, но ко всем телам во Вселенной. Поэтому его вывод и носит название закона *всемирного* тяготения.

**Пример 127:** Первый вариант сюжета повести А.С.Пушкина «Капитанская дочка» был весьма банальным и напоминал все аналогичные сюжеты романтических повестей. Пушкин 8 раз последовательно преобразовывал этот сюжет, решая возникшие противоречия. Только девятый вариант его удовлетворил и затем превратился в повесть. Но этот сюжет уже значительно отличался от своих романтических предшественников.

**Пример 128:** Эпикур и Лукреций обратили внимание на то, что атомы вовсе не похожи на предметы, из них состоящие. Но видим-то мы именно предметы. Поэтому они несколько изменили идею Демокрита о природе зрения. Предметы испускают не атомы, а собственные образы, которые затем, строго по Демокриту, попадают в поры глаз и в душу.

**Пример 129:** Атом Х.Нагаоки, построенный по аналогии с Сатурном, не укладывался в результаты экспериментов Э.Резерфорда. Поэтому Резерфорд изменил модель Нагаоки. Атом Резерфорда был построен по аналогии с

Солнечной системой – вокруг массивного ядра на больших расстояниях от него вращаются совсем маленькие электроны.

Но и эта модель натолкнулась на противоречие. При вращении электрон должен излучать энергию. Но если он будет ее излучать, он быстро упадет на ядро. Чего мы никогда не наблюдаем.

Для решения этого противоречия Н.Бор внес новое изменение в аналогию. Он придумал модель, по которой на орбите электрон находится в некоем стационарном состоянии и вращается, ничего не излучая. А излучает или поглощает энергию только при переходе с одной стационарной орбиты на другую.

Но эта модель не позволяла понять природу стационарных состояний, не показывала, что именно происходит при смене стационарных орбит.

Л. де Бройль для решения этой проблемы предложил новое изменение модели. Несколько раньше М.Планк предположил, что волны излучения не непрерывны, а ведут себя, как отдельные частицы – кванты. Почему бы, наоборот, и частицам не вести себя, как волнам? – подумал де Бройль. То есть, электрон – не только частица, но и волна. Теперь стало понятно, что такое стационарные орбиты Бора – это орбиты, на которых длина волны электрона укладывается целое число раз.

Как видим, новые модели не имеют уже почти ничего общего с первыми аналогиями, вроде пудинга с изюмом или Сатурна с кольцом. Но мы должны понимать, что не будь этих первых, наивных аналогий, не было бы и последующих. Просто нечего было бы изменять.

Принципы решения противоречий нам уже знакомы. Поэтому не будем углубляться в эту тему, ограничимся несколькими примерами.

**Пример 130:** В 1881 г. П.Джонсон и Л.Тейлор открыли новый вид химических соединений – гидриды бора. Это соединения бора с водородом. Все «нормальные» химические соединения подчиняются принципу валентности, то есть каждый атом соединяется с другими определенным количеством связей. Валентность водорода равна 1. Это значит, что он может соединиться только с одним атомом водорода или другого одновалентного вещества. Валентность бора равна 3, значит он может присоединить только три атома водорода. Но тут оказалось, что гидридов бора много. Диборан  $B_2H_6$ , два пентаборана –  $B_5H_9$  и  $B_5H_{11}$ , гексаборан  $B_6H_{10}$ , декаборан  $B_{10}H_{14}$  и т.д. В диборане каждый атом бора соединен с другим атомом бора и тремя атомами водорода. То есть, валентность его уже не 3. А в гексаборане каждый атом бора должен соединиться с пятью другими атомами бора и с 1,7 атома водорода. А это уже вообще ни в какие ворота не лезет.

Противоречие пришлось решать разделением в пространстве. Было высказано предположение, что водород при определенных условиях может образовывать полусвязи. Таким образом он одну часть своей единственной связи использует для присоединения к одному атому, а вторую часть – к другому.

**Пример 131:** Известна древнегреческая легенда о троянском жреце Лаокооне. Он пытался предупредить троянцев об опасности троянского коня. Чтобы остановить его, бог Аполлон послал двух гигантских змей, которые убили Лаокоона и двух его сыновей.

Древнегреческие скульпторы Агесандр, Полидор и Афинодор решили отразить сцену со змеями в скульптуре. Нужно было показать страшное напряжение Лаокоона и сыновей, борющихся со змеями. В скульптуре это можно сделать только напряженными мышцами. Значит, тела персонажей должны быть открыты. Но по легенде змеи обвили их полностью. Противоречие: тела персонажей должны быть открыты, и должны быть обвиты змеями. Скульпторы решили это противоречие тем же способом – разделением в пространстве. Часть тел (ноги, фрагменты рук) обвита почти полностью, а другая часть (бицепсы, грудь, живот) оставлены открытыми со страшно напряженными мускулами.

**Пример 132:** Наверное, все видели, как подают строительный раствор на верх строящегося здания. Для этого есть специальная бадья «туфелька» – металлический пустотелый куб внизу которого находится сужающаяся часть с заслонкой. Одна боковая стенка куба отсутствует. Когда бадья лежит внизу открытой стороной вверх, в нее заливают раствор. А затем краном поднимают вертикально, чтобы сужающаяся часть оказалась внизу. Наверху эту сужающуюся часть направляют в бак для раствора, открывают заслонку, и раствор сам вытекает в бак.

Но раствор нужен и в уже готовых комнатах для заливки пола. Тогда бадью поднимают до уровня окна и... Вот тут и возникает проблема. Занести ее краном в окно невозможно. Подтянуть изнутри руками тоже почти невозможно – бадья с раствором страшно тяжелая. Да и не пройдет она вся в окно. Была бы бадья горизонтальной, ее можно было бы вставить в окно, но тогда из нее не вытечет раствор.

И это противоречие решено разделением в пространстве. Кубическая часть бадьи остается вертикальной. А вот сужающаяся сделана наклонной, почти горизонтальной. Этот «носик» заводят в окно, и раствор под давлением вертикальной части сам затекает внутрь помещения.

Когда противоречие решено, представление об исходном объекте меняется. Так изменились представления о неделимых валентных связях. Об обнаженных скульптурах с напряженными мышцами. О прямой бадье. Начальное представление больше не нужно, оно сменилось измененным.

Это новое представление тоже потом столкнется с противоречиями. Мы еще не раз увидим, как это происходит. Сейчас нам важно понять: первая аналогия не остается вечной и неизменной. Она развивается и сменяется новой, более адекватной, описывающей больше свойств объекта или явления, которые мы изучаем.

Исследования показали, что кроме решения возникающих противоречий есть и другие направления развития аналогий. Но об этом как-нибудь в другой раз. Скорее всего – в других книгах.

После серии изменений аналогия становится совершенно неузнаваемой – сложной, запутанной, ею уже почти невозможно пользоваться.

**Пример 133:** Аналогия неба и сферы была простой и понятной. Но по мере изучения движения планет, Солнца и Луны простота ее исчезла. Вычисления

всех циклов, эпициклов первого и второго порядка, эксцентриситетов и прочих поправок, отклонений и изменений, стали невероятно сложными. И все равно не обеспечивали точности календарей, которые составлялись по звездам.

**Пример 134:** Транспортные средства испокон веков выглядели так – повозка, впереди которой запряжено животное. Первым тягловым животным был вол. Повозку кожаным ремнем (ярмом) зацепляли за его горб. Когда была приручена лошадь, еще долгие годы люди не могли сменить привычное представление об упряжи и пытались закрепить ярмо за прямую лошадиную спину.

**Пример 135:** До сравнительно недавнего времени живописцы рисовали картины так: сперва проводили контур будущей фигуры, а затем раскрашивали ее. В Средние века в экзамен на звание живописца входила проверка умения претендента нарисовать тончайший контур не отрывая кисти от полотна. Но с изобретением линейной перспективы (Ф.Брунеллески) и воздушной перспективы (Л. да Винчи) возникла задача показать слой воздуха между фигурой и условным зрителем. Контур не позволял это сделать.

И приходит понимание того, что старую аналогию нужно вообще отбросить. Заменить новой. И Коперник меняет представление о Вселенной – уже не Солнце и планеты вращаются вокруг Земли, а Земля и планеты вращаются вокруг Солнца. Примерно в 5 веке н.э. в Китае изобретают лошадиный хомут, который накладывают на грудь и плечи лошади. Леонардо да Винчи отказывается от контура на заднем плане картин, а позже Гойя отказывается от него и на переднем плане.

Новые аналогии, новые представления пройдут тот же путь. Мы еще не раз увидим, как это происходит.

## 8. Щелчок в голове

Я иногда вспоминаю, как мой младший сын осваивал понятие «цвет». Я клал перед ним три больших пластмассовых кубика – красный, синий и желтый. И просил: «Дай мне, пожалуйста, КРАСНЫЙ кубик». Слова «дай» и «кубик» он уже знал. Но что такое «красный» пока было для него загадкой. Поэтому он брал первый попавшийся кубик и вручал мне. Я говорил: «Спасибо, но это СИНИЙ кубик. А мне нужен КРАСНЫЙ». Если же он случайно угадывал, я долго радовался и хвалил его.

Так мы возились полдня, пока в какой-то момент он не понял, на что нужно обращать внимание.

Не нужно думать, что так ведут себя только дети. Это общее свойство нашего мышления – мы не видим того, чего не знаем.

**Пример 136:** Когда на остров Таити прибыл корабль Дж.Кука, местные жители очень заинтересовались устройством лодок европейцев. Они быстро

обнаружили мельчайшие различия между их лодками и своими. Но огромный корабль, стоявший на рейде не так уж далеко от берега, они не заметили. Таких больших лодок не бывает.

Продолжим, однако, историю с моим сыном. В какой-то момент мне показалось, что он уже понял, что такое «красный», «синий» и «желтый». Во всяком случае, кубики он мне давал безошибочно. И тогда я попросил его принести со стола КРАСНУЮ кружку. Он остановился в недоумении. Красный кубик – это понятно. Но при чем тут кружка? «Красность» - это свойство кубика!

Это не глупость, не недоразвитость. Это нормальный этап развития мышления. Он обязателен не только для детей, но и для целых народов.

**Пример 137:** В языках некоторых народов Севера числительные разные для разных предметов. ПЯТЬ лодок и ПЯТЬ оленей – это разные слова.

Взрослые люди в этом смысле ничем не отличаются от детей. Чтобы понять, о чем идет речь, взрослому человеку тоже нужно долго накапливать информацию, впечатления, и только потом в голове словно раздается некий «щелчок», и мы начинаем видеть то, что было у нас перед глазами, но мы его упорно не замечали.

Вот фрагмент из замечательной книги американского палеонтолога Н.Шубина «Внутренняя рыба», в котором он рассказывает о своей первой экспедиции за останками вымерших животных. Шубин, тогда еще студент магистратуры, шел с опытным специалистом Чаком Шаффом.

*«После нескольких недель такой работы я решил, что мне стоит ходить вместе с Чаком. Именно он приносил каждый день самые полные сумки, и я подумал, что мне стоит поучиться у такого профессионала. Чак был только рад, что я к нему присоединился, и, пока мы ходили, долго рассказывал мне о своей многолетней работе палеонтолога. Чак - настоящий техасец, но с бруклинским оттенком: ковбойские сапоги и западные ценности Дикого Запада в сочетании с нью-йоркским акцентом. Пока он в избытке кормил меня рассказами о своих прошлых экспедициях, я продолжал убеждать себя в том, как мало я знаю и умею. Чак не осматривал каждый камень, а когда он выбирал объект, я совершенно не мог понять, почему он выбрал именно этот. А еще бывало, и это было особенно обидно, что Чак и я смотрели на один и тот же участок земли. Я не видел ничего, кроме каменной пустыни. А Чак видел ископаемые зубы, челюсти и даже обломки черепов. <...>*

*Чак проявлял чудеса терпения, пока я большую часть дня донимал его разными вопросами. Мне хотелось, чтобы он дал мне подробные инструкции, как нужно искать ископаемых. И он снова и снова говорил мне, что нужно искать "что-то, что не похоже", что отличается от камня по структуре, что блестит как зуб, что похоже не на кусок песчаника, а на косточку. На словах это было просто, но мне не удавалось уловить сути того, что он мне объяснял. Как я ни пытался, я по-прежнему возвращался в лагерь с пустыми руками. И еще обиднее было то, что Чак, который смотрел на те же самые камни, возвращался, как обычно, с набитыми сумками.*

*Наконец в один прекрасный день я впервые увидел зуб, блестящий в лучах пустынного солнца. Он едва выступал из обломка песчаника, но я видел его ясно как день. У его эмали был особый оттенок, какого не могло быть у камня, и он был не похож на все, что я видел до этого. На самом деле это, конечно, не совсем так, потому что я каждый день смотрел на такие вещи. Но разница была в том, что на этот раз я сам его заметил и сам почувствовал разницу между камнем и костью. Зуб блестел на солнце и этим привлек мое внимание, и тогда я увидел на нем бугорки. Весь этот зуб, извлеченный из камня, был размером чуть больше горошины без учета корней, выступавших из его основания. Но для меня он был величественнее самого большого динозавра, скелет которого можно увидеть в музее.*

*Пустыня для меня вдруг наполнилась костями. Там, где раньше я видел одни лишь камни, теперь я повсюду замечал обломки ископаемых, как будто я надел какие-то особые очки, а каждый обломок кости был специально для меня подсвечен.*

*Вслед за зубом я нашел небольшие кусочки других костей, а затем еще зубы. Передо мной была ископаемая челюсть, освобожденная эрозией из хранившего ее камня и распавшаяся на части. После этого случая я тоже стал возвращаться в лагерь не с пустой сумкой».*

Еще пару дней мы с сыном периодически отмечали в квартире красные предметы. А еще через день, когда я сидел за своим письменным столом, он принес какую-то коробочку и молча (он еще не умел толком говорить) протянул мне. Я несколько секунд не мог сообразить, зачем мне эта коробочка, и вдруг до меня дошло. Коробочка была красной!

Мы поносились с ним по комнате от радости. А затем я попросил его принести мне синий кубик. Он принес, потом покрутил головой и показал пальчиком на синюю папку с бумагами у меня на столе. И мне показалось, что я услышал «щелчок».

## **9. Мудрость по Платону**

Мы видим вокруг себя миллионы предметов и явлений. Все они разные. Но иногда мы обнаруживаем, что при всей разности у многих из них есть что-то общее. У кубика и папки общим оказался цвет. У кошки и собаки по четыре лапы, хвост и они бегают. Все люди рождаются, растут, живут и умирают.

Все это и называют обобщениями.

Обобщения – это сложный процесс. Они к тому же имеют системную природу. Мы видели, что у некоторых народов числительные для разных предметов отличаются. Эти народы еще не достигли уровня численного обобщения любых предметов. Но это не значит, что они не умеют обобщать вообще. Ведь лодки тоже чем-то отличаются друг от друга. Но обобщенное понятие «лодка» все-таки есть. Иначе бы они большие лодки считали одним способом, а маленькие другим.

**Пример 138:** Сотни тысяч лет люди видели качающиеся предметы. Но именно Аристотель первым описал качание не разных предметов, а обобщенного маятника, то есть любого предмета, подвешенного на нити. А Галилей не только построил обобщенную модель маятника, но и связал эту модель с шариком, катящимся по наклонной плоскости, то есть обобщил еще шире. Бернулли же увидел еще более широкое обобщение – со струей воды, вытекающей из отверстия. Все эти и множество других явлений обобщены в теории гармонических колебаний.

Какой-то уровень обобщения есть даже у высших животных. У человека, даже живущего в культуре каменного века, этот уровень намного выше. Но они обобщают традиционно, не задумываясь об этом.

Похоже, что первым, кто осознал суть процесса обобщения, был Платон. Он понял, что вообще все сходные по важным параметрам объекты поддаются обобщению. То есть обобщил сам процесс обобщения.

Это было величайшим открытием! Оно так поразило Платона, что он приписал его богам. Боги, считал Платон, не создавали все предметы, которые мы видим. Они создали обобщенные предметы. А то, что мы видим, это просто отражения этих божественных творений в нашем сознании. Он сравнивал эти отражения с тенями от костра на стенах пещеры. Мы видим разные тени, но не подозреваем, что это тени от одного объекта.

И умение видеть эти обобщения Платон считал высшей мудростью!

## 10. Ступени обобщений

Но если мы присмотримся повнимательнее, то увидим, что Платон заметил далеко не все. Действительно, если посмотреть с точки зрения Платона на яблоки, мы увидим, что есть конкретные яблоки, отличающиеся друг от друга множеством деталей, но есть и обобщенное Яблоко. Точно так же есть груши – и обобщенная Груша. Есть виноградины и есть Виноград.

Но мы можем подойти и с другой стороны. Есть Яблоко, Груша, Виноград, но есть и Фрукт. И в этом смысле Яблоко, Груша и Виноград, а также Слива, Абрикос и тысячи других видов – всего лишь конкретные виды. Фрукт для них будет обобщением.

То есть, понятие обобщения тоже системно. В самом деле, есть Фрукты, Овощи, Орехи, а есть Плоды. Это еще более высокий ранг обобщения. Но Плоды всего лишь конкретные проявления Растений. А Растения – конкретные проявления Живых Организмов. Но и Живые Организмы можно рассматривать всего лишь как конкретные проявления Объектов.

Мир обобщений так же системен и так же бесконечен, как и все остальное в нашем мире. Вот почему нам нужно учиться видеть не только платоновские

одноранговые обобщения, но и все возможные ранги. И не только видеть, но и конструировать их.

Обобщение, которое сделал Аристотель для Маятника, является всего лишь конкретикой для Колебаний Движущихся Твердых Тел, которые увидел Галилей. Бернулли добавил туда жидкие тела, другие ученые исследовали колебания струн, газов, электромагнитного поля – и получилось над-обобщение – Теория Гармонических Колебаний. Но оказалось, что колебания бывают не только гармоническими – и появилась Теория Колебаний вообще.

Сейчас мы знаем, что Теория Колебаний – всего лишь конкретное проявление Физики. А Физика – просто одна из Наук.

Но и это еще не все. Для иерархии обобщений точно так же, как и для других систем характерна разветвленность. И стоит перейти на другую ветвь иерархии, как обобщение тоже становится иным.

**Пример 139:** До середины 18 века классификация минералов производилась по их внешнему виду. Учитывался цвет, видимая структура и т.п. То есть, различные минералы обобщались через надсистему «камни». Но в середине 18 века появилась возможность обобщить минералы через надсистему «химические вещества». В 1758 г. минералог А.Ф. Кронстедт выпустил книгу «Система минералогии», в которой детально описал новую, химическую систему классификации.

### Тренажерный зал

**Упражнение 32:** В упражнениях к главе III.3 были приведены следующие объекты:

1. часы
2. поезд
3. квартира
4. светофор
5. химическая формула воды
6. планетарная модель атома
7. гелиоцентрическую модель Солнечной системы
8. семейство кошачьих
9. картина Леонардо да Винчи «Джоконда»
10. музыкальный жанр «тяжелый рок»
11. Московский Кремль
12. ваше любимое стихотворение
13. вода
14. школа
15. континент
16. народный костюм

Постройте для них вертикаль обобщений. Обратите внимание на то, что, как и системные иерархии, вертикали обобщений могут быть разветвленными и образуют поле обобщений.



**Задача 81:** Шотландский химик Уильям Рамзай (1852 - 1916) выделил некий газ и провел его анализ спектроскопическим методом. Рамзай выяснил, что новый газ химически инертен, не вступает ни в какие реакции. По этой причине новый газ получил название аргон (от греч. argos - «недеятельный, инертный»).

Атомный вес аргона, как выяснилось, чуть меньше 40, валентность его равна нулю. Следовательно, место аргона между хлором и калием. Но в таблице Менделеева места для одиночного элемента с такими свойствами нет. Элементы могут существовать только группами.

Как бы вы поступили на месте Рамзая?

*(Аргон не может существовать один. Он должен быть лишь частью целого семейства газов с нулевой валентностью. И Рамзай приступил к поискам. В 1895 г. он выделил гелий. В 1898 г. он обнаружил три новых газа и назвал их неон (новый), криптон (скрытый) и ксенон (чуждый) Затем, обсудив ситуацию с Д.Менделеевым, он ввел в Периодическую систему элементов новую группу – инертные газы).*

**Задача 82:** В 1772 г. писатель Ж. Казот анонимно опубликовал повесть «Влюбленный дьявол», в которой дьявол стал персонажем романтической истории наравне с людьми.

Можно ли на этом основании предсказать дальнейшее развитие романтической литературы?

*(Можно обобщить идею повести до целого жанра. И действительно, так называемая фантастическая романтическая повесть стала одним из самых популярных в первой половине 19 века жанров литературы. Для этого жанра характерно именно бытовое взаимодействие людей и потусторонних сил.)*

**Задача 83:** Изучение свойств отдельных минералов началось еще в первобытные времена. В Средние века были составлены различные классификации минералов. К Новому времени был высказан ряд гипотез о возможном происхождении тех или иных конкретных минералов.

Каким будет дальнейшее развитие минералогии?

*(От частных теорий происхождения конкретных минералов нужно перейти к общим теориям. В конце 19 века появились две общие теории происхождения минералов: непуническая теория Вернера и вулканическая теория Гёттона. Обе они рассматривали происхождение минералов вообще, а не каждого в отдельности.)*

**Задача 84:** Волчок – одна из самых популярных игрушек не только для детей. Раскрученный волчок не только долго вращается, но и так же долго не падает. Более того, его трудно остановить или повалить.

Предложите обобщенные направления развития техники на этом основании.

*(Волчок в течение всего времени вращения сохраняет положение своей оси – это так называемый гироскопический эффект. В 1817 г. изобретатель Иоганн Боненбергер изобрел первый гироскоп – прибор для определения направления движения в любых условиях. Сейчас это целая отрасль техники. Волчок – в технической терминологии «маховик» – трудно остановить потому, что он очень эффективно накапливает энергию. На этом основании в 1960-х годах изобретатель Н. Гулиа разработал целую отрасль техники – центробежные накопители энергии или супермаховики.)*

**Задача 85:** К началу 18 века были известны две «силы», не связанные с механическими и гравитационными. Первая из них проявлялась в виде молнии, при трении стекла о кожу в электрических машинах, янтаря о сукно, смолистых веществ о мех или сукно и так далее. Вторая вызывалась химическим действием одних веществ на другие (гальванизм). М. Фарадей открыл еще одну силу, вызываемую действием электрических токов на замкнутые проводники. Каким должен быть следующий шаг в изучении этих сил?  
*(Фарадей предположил, а затем и доказал экспериментально, что все эти силы являются проявлением одной общей – электрической.)*

**Задача 86:** В русской литературе середины 19 века крестьяне описаны как носители лучших моральных традиций, люди умные, трудолюбивые, честные, благородные. Однако во второй половине этого века начали появляться произведения, в которых отдельные крестьяне не всегда проявляли высокие моральные качества, даже наоборот, оказывались глупыми, ленивыми, нечестными. Можно ли обобщить эти отдельные случаи? Что могло бы дать такое обобщение крестьянской теме русской литературы?  
*(К концу 19 века образ крестьянина в русской литературе был уже обобщенно отрицательным. В рассказах А.И.Эртеля, Н.Н.Потапенко, Е.Н.Чирикова, И.Е.Вольнова, А.П.Чехова и особенно Н.Г.Гарина-Михайловского крестьяне нередко ближе к животным чем к человеку. Это отражало реальный процесс деградации российского крестьянства в конце 19 – начале 20 века.)*

**Задача 87:** Геометрические тела можно обобщить по форме. Известны группы тел, такие как многогранники (куб, пирамида, призма и т.п.), тела вращения (шар, цилиндр, конус и т.п.). Как должна развиваться геометрия тел в дальнейшем?  
*(Все названные и ряд других видов тел можно обобщить рангом выше – например, тела, которые без разрывов могут превращаться друг в друга. Так шар простым сжатием можно превратить в куб или цилиндр, а вот в тор таким способом шар превратить нельзя, его придется склеить. Так возникла новая наука – топология.)*

**Задача 88:** В 1943 году молодой офицер Ж.-И. Кусто изобрел аппарат для плавания человека под водой – акваланг. В процессе испытаний Кусто понял, что акваланг позволяет не просто нырять, но несколько часов жить и работать под водой. Как можно обобщить новое качество акваланга? Что это может дать для развития техники?  
*(В 1962 г. Кусто построил первый подводный дом на глубине 10 м. Несколько позже вступила в строй целая подводная деревня с телефонной связью и даже транспортом – миниатюрной подводной лодкой. В 1965 г. был построен подводный дом на глубине 100 м. Аналогичные дома начали строить и в других странах. Затем последовали разработки техники для подводных сельскохозяйственных и горно-добывающих работ. Это новое направление техники.)*

**Задача 89:** Древнеримский врач II в. н.э. Гален впервые в медицинских исследованиях применил вивисекцию, что позволило ему описать работу ряда

органов. В частности, доказал, что «средоточием движения, чувствительности и душевной деятельности» является не сердце, а мозг. Им было установлено, что в артериях находится кровь, а не воздух, что горение поддерживается тем же, чем и жизнь.

В те времена считалось, что деятельность органов подчиняется божественной «жизненной силе». Гален обнаружил, что некоторые движения мышц и некоторые функции внутренних органов повторяются при раздражении одних и тех же участков спинного мозга. Кроме того, он заметил, что к некоторым органам подходят нервы.

Какие обобщения можно сделать на основании этих открытий?

*(Гален выдвинул предположение, что деятельность всех органов является автоматической и не зависит ни от каких «жизненных сил». Кроме того он предположил, что «без нерва нет ни одной части тела, ни одного движения, называемого произвольным, ни единого чувства»).*

## 11. Линия развития наших представлений

Каждый новый ранг обобщений – это дорога к новой науке. Давайте рассмотрим это повнимательнее.

Мы уже знаем, что всё, в том числе и науки, развиваются. Вот несколько крупномасштабных примеров такого развития.

**Пример 140:** Развитие астрономии.

	Время	Суть модели
1	24 в. до н.э.	Древний Шумер. Звезды находятся на некоей небесной сфере и вращаются вместе с ней вокруг Земли.
2	16-18 в. н.э.	Открыты различные виды небесных тел. Складываются их классификации.
3	18 в. н.э.	Э.Сведенборг, И.Кант и П.С.Лаплас предложили поэтапную модель развития Солнечной системы.
4	Начало 20 в. н.э.	А.Фридман теоретически, а Э.Хаббл на основе наблюдений построили модель расширяющейся Вселенной.
5	2004 г. н.э.	Получены доказательства неравномерно-ускоренного расширения Вселенной.

**Пример 141:** Развитие биологии.

	Время	Суть модели
1	28-25 вв. до н.э.	Древняя Месопотамия. Идея креационизма – одноразового создания мира.
2	4-3 вв. до н.э.	Древняя Греция. Аристотель – одна из первых классификаций животных. Теофраст – первая классификация растений.
3	1812 г.	Ж.Кювье – теория катастроф. Смены видов животных происходят после глобальных геологических катастроф.

4	1859 г.	Ч.Дарвин – теория естественного отбора. Смены видов животных происходят непрерывно из-за мутаций, лучшие из которых выявляются естественным и половым отборами.
5	1972 г.	Н.Элдридж и С Гулд выдвинули теорию прерывистого равновесия, согласно которой эволюция идет в виде определенных закономерных скачков. Кроме того, существует целый ряд других моделей неравномерной биологической эволюции.

**Пример 142:** Развитие геологии.

	Время	Суть модели
1	625-545 гг. до н.э.	Древняя Греция. Фалес Милетский объяснил появление геологических структур действием воды.
2	1556 г.	Георг Бауэр (Агрикола) составил первую научную классификацию горных пород.
3	1778 г.	Бюффон разделил историю Земли на семь эпох.
4	1830 – 1833 гг.	Чарльз Лайель – теория непрерывного и постепенного образования геологических структур под действием естественных факторов.

Что общего можно увидеть во всех трех примерах? Думаю, что это совсем не трудная задача. Все три науки начались с аналогий. Астрономия началась с аналогии между Вселенной и колесом, биология – с аналогии между созданием искусственных объектов и созданием живых организмов, геология – с аналогии между воздействием воды на скалы и возникновением любых геологических структур.

А затем во всех трех науках начался период классификаций. Когда классификаций стало много, а сами они детализировались до мельчайших подробностей, появились модели, описывающие развитие. Развитие представлялось, как смена одних видов объектов другими. Сейчас такие модели называются периодизациями.

Периодизации только констатируют факт смены этапов. А следующие модели – эволюционные – показывают, по каким закономерностям происходит эта смена. В эволюционных моделях смена оказывается не «катастрофической», а непрерывной и равномерной.

А затем оказывается, что эволюция не равномерна. И следующий вид моделей – его называют «эволюция эволюций» – описывает закономерности изменения законов эволюции.

Это еще более высокий ранг обобщения, чем истории развития конкретных наук. Фактически, мы с вами выдвинули рабочую гипотезу периодизационной модели развития Науки вообще. Это сравнительно новая модель. До нее была только периодизационная модель смены научных парадигм, которую предложил Т.Кун.

То, что мы заметили – это обобщение развития разных наук. А что располагается на более высоком ранге? Развитие культуры, то есть представлений в других областях деятельности человека. Там должна проявиться та же схема. Попробуем проверить это предположение на примерах.

**Пример 143:** Расходомеры, то есть, приборы, измеряющие расход сыпучих, жидких и газообразных материалов, известны с давних времен. Сейчас известны тысячи конструкций расходомеров. Известны и классификации этих приборов. А в работе Мастера ТРИЗ М.С.Рубина построена эволюционная модель развития расходомеров (<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=3385>).

**Пример 144:** Известно множество частных теорий различных жанров и видов искусств. Начиная с Аристотеля, построены сотни классификаций искусств, от простых, до таких комплексных, как классификация М.Кагана. Философ Б.Кроче построил интересную периодизационную модель. В 2007 г. опубликована и эволюционная теория развития искусств.

Но от рабочей модели до теории огромное расстояние. Нашу модель нужно тщательно проверить на десятках и сотнях других наук. Эта работа еще впереди. А пока посмотрим, что нам дает такая модель на практике.

## 12. Примерка одеяний пророка

Если вы внимательно прочитали все три примера развития наук, приведенные в предыдущей главе, то вы наверняка заметили – последний этап, эволюция эволюций, в истории геологии отсутствует. Равномерная модель Лайеля в этой науке все еще является господствующей. В рамках этой модели построено несколько моделей глобальной минерагении, то есть, развития минеральной части земной коры.

Во множестве частных случаев геологи уже оперируют неравномерными моделями. Так существует целый ряд так называемых аллометрических моделей, которые свидетельствуют об экспоненциальном характере развития отдельных типов месторождений или отдельных регионов Земли. Но единой, общей модели неравномерной эволюции земной коры пока нет.

Зато есть другие чудеса. История культуры показывает нам очень интересные ситуации, которые возникают между вышеперечисленными типами моделей. Когда один тип перестает объяснять все разнообразие фактов, новый тип возникает далеко не сразу. Вначале, как грибы, разрастаются идеи неправильности предыдущих моделей и невозможности построения других моделей. Появляется своеобразная мода на опровергателей, «возвращенцев», призывающих вернуться к старым добрым моделям прошлого, всевозможных «философов», утверждающих невозможность построения каких-либо теорий вообще. Им противостоят «догматики», утверждающие, что в существующих моделях нет никаких проблем, есть разве что парочка еще не до конца исследованных вопросов, «а в остальном, прекрасная маркиза, все хорошо, все хорошо».

**Пример 145:** В середине 19 века работы Э.Тейлора, Л.Моргана, Ф.Энгельса и ряда других исследователей положили начало так называемому стадийному подходу к изучению развития человеческой культуры.

К началу 20 века стали проявляться серьезные противоречия стадийных (то есть, периодизационных) моделей. Тут же возникли идеи рассматривать каждую культуру, как уникальную, не развивающуюся и не связанную с другими. Следовательно, утверждали сторонники этой идеи, никаких эволюционных моделей культур не может быть в принципе! Такие крупные антропологи, как Ф.Боас, Р.Бенедикт, М.Мид и другие утверждали, что только изучение конкретных культур имеет значение в науке.

Представители другого направления, особенно в советской антропологии, утверждали, что периодизационная модель верна и незыблема.

А во второй половине 20 века Л.Уайт, Дж.Стюарт, М.Салинс, Э.Сервис и другие начали строить разветвленные эволюционные модели, которые прекрасно решают противоречия периодизационных моделей.

**Пример 146:** Неудачи классификационных моделей в психологии, таких, как модели З.Фрейда, К.Юнга и других, привели к тому, что многие психологические школы стали отрицать возможность построения теорий вообще. Они призывают к старому доброму наблюдению за людьми и деланию не более, чем конкретных, локальных выводов. Это не мешает существованию догматических течений сторонников фрейдизма или гештальт-теории. Тем не менее, в начале 21 века начали появляться отдельные работы, в которых выстраиваются периодизационные модели развития человеческой психики.

Аналогичная ситуация сейчас характерна для социологии, педагогики, еще ряда отраслей знания.

То же самое происходит и в геологии. Все больше появляется «трудов» по так называемому «научному креационизму». Это ничто иное, как старая добрая идея сотворения мира за неделю. Ничего «научного» в ней нет. «Научный креационизм» не строит новых моделей. Он просто раздувает любую мелкую проблему равномерно-эволюционных моделей до глобальных масштабов и «опровергает» на этом основании известные модели.

Но мы с вами уже знаем: эти промежуточные сомнения являются надежным признаком необходимости построения следующего типа моделей. В случае геологии мы можем совершенно точно прогнозировать построение неравномерной эволюционной модели.

Тот же прогноз можно предложить и для социологии, и для психологии, и для педагогики.

А бороться с опровергателями и догматиками не нужно. Поскольку они не предлагают ничего нового, они просто пошумят и вымрут, не оставив никакого следа в истории культуры. Круги на воде, не более.

Гораздо разумнее учиться делать обобщения на любых рангах. И применять это качество талантливого мышления для создания действительно новых, работоспособных моделей.

### Тренажерный зал

**Задача 90:** Космология является уникальной наукой, которая изучает единственный объект – Вселенную в целом, ее происхождение и развитие. Несмотря на наличие в этом определении слова «развитие», сама наука находится на этапе аналогий. Древнекитайская модель «черепашьего панцыря», шумерская модель «колеса», древнегреческие сферы и даже теория Большого Взрыва – это не более чем аналогии.

На первый взгляд, дальше двинуться невозможно. Как можно перейти к классификациям, если объект всего один?

И все же попробуйте пройти всю периодизационную линию развития наук. Какие идеи у вас появятся? Какие новые возможности откроются?

*(В 1957 г. Х.Эверетт предложил модель «множественных миров» - варианты каждого события порождают разные параллельные вселенные. В 1985 г. М.А.Марков предложил модель «фридмонов» - замкнутых миров, каждый из которых может содержать от одной частицы до целых вселенных; таких фридмонов бесконечное множество, наша Вселенная является всего лишь одним из них. Это переход от одного объекта к множеству. А.Д.Сахаров выдвинул идею множества миров с разными временными переменными. А. Виленкин предположил, что сценариев развития каждого из таких миров ограниченное количество. Это уже предпосылки классификаций. А некоторые модели Мультиверса содержат попытки рассмотреть развитие такого множества вселенных. Так А.Линде предлагает модель с явной циклической периодизацией. Так что, эта «невозможная» история еще далеко не закончена.)*

**Задача 91:** В примере 145 сказано, что начали появляться отдельные работы, в которых выстраиваются периодизационные модели развития человеческой психики.

Каким, по-вашему, будет следующий этап развития психологии?

*(От периодизационных моделей придется перейти к эволюционным. Насколько мне известно, пока нет даже попыток создания такой теории, хотя материала для нее более чем достаточно. Возможно, за это возьмется кто-то из читателей этой книги.)*

**Задача 92:** В лингвистике периодизационные модели развития языков уже являются общеизвестными и общепринятыми. Но такие модели просто констатируют факт смены языков и происхождения следующих языков из предыдущих. Механизм этого происхождения не выявлен.

Почему, на ваш взгляд, этого до сих пор не произошло? Какую концепцию нужно сформулировать, чтобы выявить этот механизм? Какой следующей концепцией она будет заменена?

*(Механизмы развития систем в периодизационных моделях не проявляются. Они выявляются в эволюционных моделях. То есть, должна быть построена модель равномерного развития языков. Затем ее сменит модель неравномерного развития.)*

**Задача 93:** Геолог Ч. Лайель обратил внимание на то, что деятельность рек, морских течений, приливов и отливов несет глобальный характер и может быть как разрушающей, так и созидающей. Реки, например, разрушают берега, но и образуют наносы и осадочные слои. Следы аналогичной деятельности воды известны и для древних геологических слоев разных периодов жизни Земли. Какова будет следующая модель деятельности воды на Земле?

*(Лайель перешел от классификации результатов деятельности воды к эволюционной модели, показав, как гидросфера меняла характер поверхности Земли в течение всей истории планеты.)*

**Задача 94:** Известен целый ряд экономических теорий, описывающих всевозможные экономические ситуации. К.Маркс выдвинул теорию смен экономических формаций. Это была в основном периодизационная модель, хотя в ней встречались уже отдельные элементы, характерные для эволюционных моделей.

Как, по-вашему, должна дальше развиваться экономическая наука?

*(Пока качественно новых теорий нет. Но ясно, что это будут полностью эволюционные теории, которые вскроют единые механизмы развития экономики. Затем должен наступить этап моделей неравномерного развития.)*

## VI. Меньше некуда

*Умение выстраивать минимальную модель рассматриваемого объекта или явления. Умение видеть иерархические и временные границы свойств объектов.*

### 1. Кирпичики представлений.

Представления в филогенезе проходят два этапа. Первый: накопление эмпирических данных – результатов наблюдений, опытов. Это иногда дает практические результаты. Но результаты слабые, ненадежные; эффективность этого этапа невысока. Типичный пример – алхимия. Алхимики за тысячи лет открыли несколько новых веществ и пару десятков интересных реакций, – и это все. Они не обращали никакого внимания ни на металлургию, ни на сельское хозяйство – это было «ненаучно». Могло показаться, что алхимики активно занимались фармакологией. Но и это не так. Они искали *панацею* – средство против всех болезней. Но никак не конкретные лекарства. А если что-то находили, то только случайно.

**Пример 147:** В 860 году персидский врач и алхимик ар-Рази получил путем перегонки вина некую прозрачную жидкость. Попробовав ее, он пришел к выводу, что это и есть эликсир жизни и бодрости. Ар-Рази назвал полученную



жидкость "ал-кохль", что в переводе с арабского означает лекарство, или целебное средство.

Второй этап – это создание моделей, обобщенных представлений. А с чего начинается эффективная, надежная модель? Как от складов эмпирических данных переходить к работоспособным обобщениям?

**Пример 148:** Одним из решающих моментов в рождении науки химии стало понятие «молекулы», то есть минимальной частицы, сохраняющей все свойства данного вещества и имеющей постоянный вес. Молекула – это самый маленький «кусочек» вещества, рассматриваемого химией. Минимальная химическая система.

Конечно, позже оказалось, что химические свойства проявляют и отдельные атомы. Да и в молекулах многое зависит от взаимного расположения атомов, от формы электронных облаков и т.д. И тем не менее вся «идеология» химии держится на молекуле. Даже отдельные атомы, если они вступают в реакции с другими веществами, химики считают молекулами.

**Пример 149:** Изобретения долгое время рассматривались, как явление *психологическое*. Наука о развитии технических систем – ТРИЗ – началась с того, что было выделено минимальное *техническое* изменение: решение технического противоречия.

Да, позже оказалось, что внутри этого лежат другие, более сложные механизмы. Но это стало возможным только после того, как была выделена минимальная техническая система и минимальное изменение в ней.

**Пример 150:** Музыкальное произведение в Средние века рассматривалось как единое целое. В 17 веке в жанре итальянской увертюры начали в рамках одного произведения применять разные темпы частей (*allegro-andante-allegro*), а к 18 веку эти части отделились друг от друга. Минимальной системой стала часть произведения. Композиторы-романтики придали самостоятельное значение мелодическим фрагментам и партиям отдельных инструментов. Джазовые музыканты сделали минимальной музыкальной системой отдельные фразы, а позже и отдельные звуки. Электронная же музыка придала самостоятельность тембрам, сделав минимальной музыкальной системой даже обертона.

В последнем примере хорошо видны две особенности минимальных систем. Во-первых, они, как и все остальное в нашем мире, имеют системную природу. А во-вторых, понятие минимальной системы тоже развивается.

Можно привести еще десятки примеров. И большая часть их будет подтверждать эту мысль: хорошая, работоспособная модель начинается с выявления и осознания минимальной системы.

На первый взгляд все просто. Но только на первый. Попробуйте, например, определить минимальную систему в биологии. Вид? Особь? Клетка? Ген?

## 2. Дегустация научных коктейлей

А все дело в том, что биология не является единой научной моделью. Она представляет собой огромный конгломерат разных моделей. Зоология, ботаника, микробиология, эволюционная биология, таксономия, палеонтология, генетика, этология и еще сотня наименований – это всё биология. Но в то же время всё это совершенно разные модели, со своей «идеологией», своими парадигмами, своими объектами и методами. И эти модели часто слабо связаны между собой. А иногда и вообще никак не связаны. Этология, например, не имеет практически никакого отношения к ботанике.

Таких конгломератов много. Физика, история, химия – типичные примеры такого рода научных «коктейлей».

Опытный дегустатор всегда сумеет выделить вкус составных частей коктейля. Можно выделить отдельные модели и в наших «коктейлях». Для этого нужно понять, что конкретно рассматривает та или иная модель. Найти ее *объект изучения*.

Например, **эволюционная биология** изучает изменчивость биологических видов. Ее объект – изменения популяций, видов (микроэволюция) и более высоких рангов (макроэволюция). Изменения конкретных особей эволюционную биологию не интересуют. **Таксономия** изучает структурные, морфологические общности и различия живых организмов. Ее объект – структура организмов. **Этология** тоже изучает живые организмы. Но не структуру, а то, как они себя ведут в разных ситуациях. Поэтому ее объект – поведение организмов.

С генетикой дело обстоит чуть сложнее. Биологический энциклопедический словарь определяет генетику следующим образом: «ГЕНЕТИКА... наука о наследственности и изменчивости живых организмов и методах управления ими».

Но методами управления занимается конкретно генная инженерия, а не генетика вообще. Наследственность? Вообще-то, это передача потомству конкретных признаков родительских организмов. О том, что признаки как-то передаются, было известно с первобытных времен. А наука об этом появилась только тогда, когда Г. Мендель выявил дискретность передачи признаков, а Де Фриз разработал мутационную теорию. Под словом «ген» тогда подразумевали элементарный, неделимый при передаче признак. Признак внешний, структурный, физиологический.

Конечно, сегодня генетики говорят уже не о цвете гороха, как Мендель, а о ДНК и ее фрагментах. Но это, между прочим, уже биохимическая генетика. Ее объект не признак, а молекулы, несущие этот признак. То есть, это другая модель, другой объект изучения.

Модели имеют системную природу, и если этим пренебрегать, то понять механизмы развития представлений невозможно. И, в частности, без системного

подхода невозможно точно определить минимальную для данной модели систему. Тот самый кирпичик наших представлений.

Но если объект изучения для данной модели выявлен, то определить минимальную систему уже проще.

**Минимальная система является единичной фрактальной подсистемой объекта изучения.**

Если для эволюционной биологии объектом являются изменения в популяции, то минимальной биоэволюционной системой будет единичное изменение, мутация.

Кстати, автор эволюционной теории в биологии – Ч. Дарвин – не видел эту минимальную систему. Для него изменения были непрерывными. Поэтому в его модели было большое количество нестыковок. Более того, еще при жизни Дарвина было математически доказано, что непрерывные изменения не могут накапливаться. Это заставило его самого, в конце концов, усомниться в правильности эволюционной модели. Но в первые годы XX века были переоткрыты законы Менделя, разработана мутационная теория, стало понятно, что такое минимальное изменение в эволюции видов, и дарвиновская модель засверкала всеми красками.

Для таксономии объектом являются сходства и различия морфологических признаков живых организмов. Значит, минимальной таксономической системой будет одиночный морфологический признак, общий для группы организмов. Пока это не было осознано, биология была подобна алхимии – каждый исследователь описывал живые организмы по одному ему понятным признакам.

Этология изучает поведение животных. То есть, ее объект – это поведенческий комплекс особи. Минимальной этологической системой, следовательно, будет единичная поведенческая реакция, единичное действие этой особи.

На первый взгляд, это очевидно. Но в реальности все не так просто. До сих пор существует достаточно моделей разных рангов, для которых минимальная система не только не выделена, но этим вопросом никто даже не занимается. Медицина, педагогика, психология, социология, культурология, искусствоведение...

По аналогии с алхимией, эти области деятельности следовало бы назвать «алмедициной», «алпедагогикой» и т.д. И успехи у этих наук аналогичны алхимии – огромный набор эмпирических данных, нечетких частных моделей, не связанных между собой. Они считаются науками, но даже сами стесняются говорить о надежности, однозначности своих результатов. Медициной, педагогикой они начнут становиться тогда, когда смогут четко, функционально определить свой объект и минимальные системы.

Каков, например, объект медицины? Энциклопедический словарь дает следующее определение: «МЕДИЦИНА..., область науки и практическая деятельность, направленные на сохранение и укрепление здоровья людей,

предупреждение и лечение болезней». То есть, медицина должна изучать здоровье и болезни. Но при этом (не поверите!) в медицине не существует положительного определения здоровья! Медики определяют здоровье, как отсутствие болезней! Трудно говорить о высокой эффективности науки, если ее объектом изучения является отсутствие чего-то.

С болезнями дело обстоит не намного лучше. Болезнью считается «...*нарушение нормальной жизнедеятельности организма, обусловленное функциональными или (и) морфологическими изменениями*». Но, во-первых, нарушение – это отклонение от нормы, а что такое «норма», то есть, здоровье, медицине неизвестно. Во-вторых, не всякое функциональное или морфологическое изменение является патологическим, болезнетворным. В конце концов, беременность или развитие ребенка – это тоже функциональные и морфологические изменения. И нормальная предыдущая жизнедеятельность организма при этом нарушается.

Вот тут бы и определить ученым медикам, что же такое «элементарная болезнь», минимальное патологическое отклонение, минимальная медицинская система. Это дало бы совершенно новое понимание, позволило бы от «алмедицины» перейти к собственно медицине.

1 января 2007 года в интернете появился материал об очередных прогнозах медиков. «Прорыва» в медицине они ожидают от лазерных аппаратов для сжигания лишнего жира, от детских пеленок, определяющих, чем начинает болеть ребенок и т.п.

О превращении медицины в неэмпирическую, нефеноменологическую, эффективную и надежную науку речь в этих прогнозах не идет в принципе.

Нет ничего удивительного в том, что многие представители таких наук в последнее время утверждают, будто бы создание теорий в них невозможно. Мы с вами уже видели и не раз еще увидим, что такая идея всплывает каждый раз, как только традиционный подход заводит в тупик. И гораздо проще «с ученым видом знатока» вещать о невозможности, чем думать над созданием новых моделей, новых подходов. Для создания новых моделей нужно талантливое мышление. А чтобы вещать о невозможности достаточно умения говорить или писать.

### 3. Совет Диогена

Вот всего лишь один пример того, как выделение минимальной модели выводит из тупика.

**Пример 151:** Начиная с 2 в. до н.э. не прекращались попытки изучать античную мифологию и литературные произведения, построенные на этой основе. Но вплоть до 20 в. н.э. это изучение ограничивалось пересказами и трактовками. В 1940 г. М. Нильссон опубликовал книгу, в которой показал, что культ большинства греческих богов создан еще в крито-микенский период.

Рассказы о подвигах отдельных героев объединяются в рассказы о больших коллективных предприятиях - вроде похода аргонавтов за "золотым руном" или охоты на Калидонского вепря. Таким же путем, вероятно, создавались и сложные мифологические повествования, как миф о Троянской войне, о походах аргосских племенных вождей против Фив и т.п.

То есть, мифы и литература на их основе не являются цельными и неделимыми объектами. По модели Нильссона они состоят из отдельных рассказов об отдельных персонажах и отдельных событиях. Это стало поворотным пунктом в изучении античных представлений и античной культуры.

Обычный вопрос, который мне задают на эту тему: а как узнать, что минимальная модель построена правильно?

Опять это бессмертное стремление обезопасить себя его величеством Правильным Ответом! Да не существует никакого «правильного ответа»! Позже, задним числом, можно оценить временную правильность вывода. Но еще позже, с позиций следующих парадигм, этот вывод **обязательно (!)** станет неправильным. Как гласит украинская поговорка: «Якби я був такий умний тоді, як моя жінка тепер». (Если б я был таким умным тогда, как моя жена теперь.)

Зато этот «неправильный» вывод даст возможность развить новое направление мысли, сделать новые наблюдения, новые выводы, которые и подведут нас к тому, что данная парадигма **уже** (именно уже!) становится «неправильной».

**Пример 152:** Одним из первых в истории человечества философов-материалистов был Гераклит Эфесский, который жил в конце VI и начале V в. до н.э. От его большого сочинения "О природе" сохранилось около 130 отрывков.

Гераклит, в частности, считал, что природа непрерывно изменяется. Он искал ту основу, из которой сделана вся природа. Основу, которая всегда была, есть и будет, но которая все время меняется. И такой элемент нашелся! Это огонь. *"Этот миропорядок, одинаковый для всех, не создал никто из богов, ни из людей, но он всегда существовал и существует, и будет существовать, как вечно живой огонь, соразмерно загорающийся и погасающий"* – писал Гераклит.

В нашем понимании Гераклит предложил минимальную модель вещества всей природы – огонь. Правильный ли это вывод? С позиций сегодняшних знаний это полная ерунда. Но идея первоэлемента заставила других философов внимательнее отнестись к описаниям объектов и явлений природы, изучать их отдельные свойства. И они вынуждены были заметить, что многие свойства вещей не укладываются в модель огня. Горы не меняются, море как было, так и есть, ветры как дули, так и дуют. Пришлось дополнить схему Гераклита еще тремя элементами – землей, водой и воздухом. А наблюдая за небом, Аристотель вынужден был ввести еще один элемент, эфир, из которого состоит весь небесный мир.

Эта модель привела к тому, что изучать стали не объекты, а их свойства. Словом «вода», например, обозначали уже не известную всем прозрачную

жидкость, а свойство влажности. А ведь изучение именно свойств, а не самих по себе объектов, и до сих пор лежит в основе всей человеческой культуры.

Так правильную ли модель построил Гераклит? И нужно ли заранее думать о том, будет ли наша модель «правильной»?

Легенда рассказывает, что мимо бочки, в которой жил Диоген, проходил однажды путник. Он спросил у Диогена, сколько еще ему идти, чтобы прийти в город. Диоген ответил: «Иди!» Удивленный путник пошел дальше. Вслед ему Диоген крикнул: «Тебе идти еще два часа!»

- Почему же ты сразу мне этого не сказал? – удивился путник.

- Я должен был знать, с какой скоростью ты идешь. – ответил Диоген.

Если вы хотите создать новую модель, нельзя начинать с мыслей о том, будет ли она «правильной». Именно этой мыслью вы убиваете в себе талантливое мышление. Скажите себе: «Иди!» И ищите минимальную модель того, что вас интересует.

**Пример 153:** Родоначальником медицины был Гиппократ, уроженец острова Коса (460-377 гг.) На место религиозного врачевания, основанного на колдовстве, вере в сны и на всякого рода знахарстве, он ввел точное наблюдение над болезнями и изучение человеческого организма. *"Всякая болезнь, - писал Гиппократ в своем труде "О воздухе, водах и местностях", - имеет свою собственную причину, и без такой причины ничего не бывает"*. В сочинении "О священной болезни" (так назывались в древности эпилепсия и другие, казавшиеся непонятными, душевные болезни) Гиппократ доказывает, что в болезнях нет ничего священного, что все они объясняются естественными причинами, и он точно определяет их симптомы.

От представления о некоем мистическом «болении» Гиппократ перешел к минимальной модели болезни, как конкретной совокупности конкретных симптомов. И к конкретным причинам этой совокупности симптомов. Это правильно или нет? Сегодняшняя медицина легко опровергнет почти все выводы Гиппократа. Кроме главного – болезнь и сегодня имеет конкретную причину и конкретный набор симптомов.

Теперь представьте себя на месте Гиппократа. Вы учились врачеванию у тогдашних жрецов-асклепиадов.<sup>1</sup> Вы знаете «правильные» молитвы, ритуалы, вы понимаете, что болезнь – это кара богов, в ней нет ничего материального. Если теперь вы зададите себе вопрос: «А правильна ли идея о материальном происхождении болезней, о существовании конкретных болезней, не зависящих от богов?»

Какой ответ вы себе дадите? И что нового вы после этого откроете?

---

<sup>1</sup> Асклеиады – потомки бога врачевания Асклепия. По некоторым данным отец и дед Гиппократа были асклепиадами.

## 4. Что изучаем, то и получаем

Мы уже знаем, что минимальную модель нужно искать среди фрактальных подсистем. Но подсистем чего?

Это не такой уж простой вопрос. Давайте, как обычно, начнем с примеров.

**Пример 154:** Древнегреческий ученый Геродот (484 – 425 гг. до н.э.) считается «отцом истории». Однако в современном понимании его труд «История» собственно историческим не является. Кроме реальных исторических событий (не так уж многих, всего лишь греко-персидских войн), в нем содержатся и географические сведения, и этнографические, и естественноисторические, и литературные. Причем немалая часть этих данных не объективная, а мифологическая. История, в представлениях Геродота, это результат воли богов. Геродот был первым, но его работа – еще не наука история. Фукидид (5 в. до н.э.) отбросил все мифические и мистические элементы. В его труде «История Пелопонесской войны» впервые основным источником сведений являются документы. Фукидид признает законосообразность исторических явлений; у него встречается ряд обобщений, основанных на убеждении в том, что одинаковые причины и условия вызывают и одинаковые следствия. Он отказывается от воли богов, как движущей силы истории. История у Фукидида – это закономерная последовательность конкретных, вполне человеческих событий.

Именно с того момента, когда Фукидид нашел минимальную историческую модель – конкретное событие – началась научная история. Многие выводы Фукидида до сих пор являются базовыми для исторической науки.

Почему же Геродот не сделал таких же выводов? Ведь он жил практически одновременно с Фукидидом, знал все то же, что знал Фукидид.

Посмотрим повнимательнее, что именно изучал Геродот. В основе его труда лежат пророчества оракулов, рассказы очевидцев (точно так же верящих в волю богов), рассказы всевозможных пересказчиков и т.п. Геродот изучал не историю, а истории. Объектом его внимания был набор далеко не всегда достоверных явлений. Выявить минимальную модель из этого коктейля просто невозможно. Сегодня Геродота в шутку часто называют не первым историком, а первым блогером.

Фукидид же сознательно ограничился только конкретными событиями, подтвержденными документами или несколькими очевидцами. Причем Фукидид понимал, что очевидцы тоже рассказывают об одном и том же не одинаково, а под влиянием пристрастия или памяти. Он тщательно проверяет рассказы, и только после этого включает в свой труд. Проверку он ведет, учитывая рассказы других очевидцев, сравнивая с документами, а также сравнивая рассказы с более поздними результатами.

Геродот и Фукидид изучали разные вещи! История как наука стала возможной только после того, как были отброшены лишние элементы и точно

сформулирован **объект изучения** – закономерная последовательность реальных событий.

**Пример 155:** К 5 в. до н.э. древнегреческий язык представлял собой набор разных диалектов. Язык, поэтому, не рассматривался как нечто единое, целое. Использование языка в речах и литературе тоже было хаотическим. Нам не известны попытки создать в то время науку о языке. Но софист Протагор (490 – 420 гг. до н.э.) первым рассмотрел язык, как инструмент для передачи смыслов. Тогда и появилась возможность сформулировать минимальные модели языка. Протагор различал виды предложений, рода существительного и прилагательного, времена и наклонения глаголов. Именно он и заложил основы научной грамматики.

Опять та же ситуация. Пока язык рассматривался как «такая штука, на которой говорят», никакая наука о языке не могла возникнуть. Но как только был четко сформулирован объект изучения, тут же появилась минимальная модель и на ее основе – наука.

**Пример 156:** По трубе течет жидкость. В ряде случаев ее нужно остановить. Обычно это делают с помощью заслонок, вентилях и т.п. устройств. А что делать, если труба проходит в недоступном месте? Или по каким-то причинам дополнительные устройства, нарушающие цельность трубы, делать нельзя? Если мы будем решать задачу: «с помощью какого устройства остановить жидкость в трубе?», мы, скорее всего, ее не решим никогда. Потому что мы неправильно сформулировали объект, с которым надо работать. Нужно понять, мы будем работать с заслонкой или с жидкостью. По условиям задачи, работать с заслонкой нет смысла. Значит, объектом остается жидкость. И задача выглядит иначе – «как сделать, чтобы жидкость не могла течь?» Теперь все просто. Жидкость не течет, если она замерзла. И действительно, есть сотни изобретений, по которым перекрытие потока жидкости в трубах производится ее замораживанием в нужном месте.

**Пример 157:** В театре ставится пьеса о военной юности героя. Один из персонажей пьесы – художник, картины которого вызывают у зрителей самые разные представления. Каждый, кто смотрит на эти картины, видит в них что-то свое, не похожее на то, что видят другие. Как это показать на сцене? Конечно, можно было бы пустить по сцене статистов – посетителей выставки художника. Пусть они говорят о том, что они видят на картинах. Но это займет много времени, разрушит всю ритмику пьесы. Нужно, чтобы зрители в зале сами все поняли сразу, только взглянув на картину на сцене. И опять, если мы будем думать, что же такое нарисовать на картине, чтобы зрители увидели свое, разное, мы никогда задачу не решим. А что если мы попробуем сформулировать объект, с которым нужно работать? Картина уже не годится. Ведь нужные впечатления должны возникать не на ней, а в головах зрителей. Значит объект – зритель. Как заставить зрителя представить себе то, что он сам хочет, а не то, «что нужно»? Именно в такой формулировке объекта художник Д.Лидер повесил на сцене пустые рамы. В контексте эпизода зритель уже знает, что это картины. А в общем контексте пьесы – война, юность героя – зрители сами «заполнили» эти рамы картинами, которые у них ассоциируются с темой пьесы.



**Пример 158:** Изучение интеллекта идет с давних времен. Мы уже видели, что реальных воспроизводимых результатов до сих пор нет. И это неудивительно. Нет четкого определения интеллекта. То есть, объект изучения не сформулирован.

Первую попытку сформулировать объект изучения сделал Ж. Пиаже (1896 – 1980). Он представил интеллект, как механизм, организующий идеи. В такой концепции он смог вывести и минимальную модель интеллекта – элементарные схемы мышления.

Когда мы знаем, что нужно начинать с точной формулировки объекта, с отброса посторонних, исторически накопленных «наворотов», подход Пиаже кажется естественным, самым собой разумеющимся. Но психология его не приняла до сих пор. Привычные парадигмы сильны, они надежно держат в своих тисках мышление исследователей.

Собственно говоря, исследования, лежащие в основе этой книги, в какой-то мере находятся в русле концепции Пиаже. И мы с вами видим, сколько интересных открытий, идей появляется при этом. Фактически, с этой концепции начинается обычная, практически применимая наука о мышлении. Если же выделить схемы, характерные для талантливого мышления (что мы с вами и делаем сейчас), то появляется наука о талантливом мышлении.

**Пример 159:** Р.Ж. Аюи<sup>1</sup> (1743 – 1822) наблюдал за дроблением кристаллов кальцита. Он обратил внимание на то, что раскалываемые кусочки имеют такую же форму, как и исходные, большие куски. Аюи предположил, что для любых кристаллических веществ должен существовать некий минимальный кристалл, из которого строятся большие кристаллы любой величины. Основные принципы, по которым строятся такие минимальные кристаллы, Аюи опубликовал в 1784 г. С этого момента началась научная кристаллография.

Вообще, исследования кристаллов начались до Аюи. Так в 1773 г. Т. Бергман нашёл, что из всех кристаллов известковых шпатов можно вырубить кристалл основной формы. Но только Аюи четко представил себе объект изучения – не материал, а именно кристалл.

Выявление минимальной модели открывает перед исследователями огромные возможности. Когда мы говорим о фрактальных подсистемах, может показаться, что они одинаковы. В каком-то смысле, так и есть. Но стоит присмотреться к ним поближе, как оказывается, что они похожи, но не одинаковы. И именно исследования различий приводят к формированию новых, нередко революционных представлений.

**Пример 160:** Минимальный кристалл представляет собой некое геометрическое тело, постоянное для данного вещества. Но любые ли формы этих минимальных кристаллов возможны? Исследуя дифракционные картины рассеивания рентгеновских лучей на кристаллах, Е.С. Федоров обнаружил, что возможны всего 230 форм.

---

<sup>1</sup> Иногда в русской транскрипции пишут Гаюи.

**Пример 161:** Уже известный нам философ Гераклит считал источником всех постоянных изменений существующую во всем противоречивость, противоположность. Пифагор и его школа насчитывали уже десять типовых противоположностей: конечное и бесконечное, четное и нечетное, одно и множество, правое и левое, мужское и женское, покоящееся и движущееся, прямое и кривое, свет и тьма, доброе и злое, квадратное и продолговато-четырёхугольное. А Г.С. Альтшуллер составил большую таблицу типовых противоречий в технических системах, в которой было уже 40 позиций.

Точно так же для жрецов-асклепиадов существовала одна «болезнь» - недуг. Выявив минимальную модель болезни, Гиппократ видел уже десятки разных болезней и их причин. Он даже попытался дать первичную классификацию причин, вызывающих болезни. Он же первым обратил внимание на онтогенез: описал стадии болезней и рекомендовал в своих трудах другим врачам следить за этими стадиями.

Минимальная модель нередко дает еще одну новую возможность – возможность перейти от простого наблюдения к измерениям.

**Пример 162:** Изучая веса и объемы тел, Архимед ввел понятие удельного веса, то есть веса единичного объема данного вещества. Мы можем взвесить воду в ведре, в стакане, в бассейне, и все результаты будут разными. Но если мы выберем единичный объем воды, например, 1 кубический сантиметр, то окажется, что вес воды, содержащейся в этом объеме, будет одним и тем же для воды и в ведре, и в стакане, и в бассейне – 1 грамм. И так для любого вещества.

**Пример 163:** Расстояния между географическими пунктами в античном мире определяли по пешеходным или морским перемещениям. Это никогда не были прямые пути, поэтому расстояния были очень неопределенными. Практическая география началась с того момента, когда Эратосфен определил длину дуги в один градус на земной поверхности.

**Пример 164:** До 18 века считалось, что машины состоят из механизмов, преобразующих силы. Г. Монж (1746 – 1818) сформулировал минимальную машину, как механизм, преобразующий движения. Он описал целый ряд таких элементарных преобразований и создал новую теорию машин и механизмов.

**Пример 165:** В 1800 г. Г. Дэви осуществил электролиз воды. У. Николсон и А. Карлейль обнаружили, что при электролизе водных растворов образуются кислород и водород, которые, к удивлению исследователей, выделялись на электродах раздельно. В 1807–1808 гг. Дэви посредством электролиза расплавов получил металлы: натрий, калий, магний, кальций, стронций и барий. Так родилась электрохимия. Но наукой она стала только после того, как М. Фарадей сформулировал для себя минимальную модель электролитического процесса – количество электричества, необходимое для разложения одной молекулы. Он обнаружил, что это постоянная величина для каждого вещества. Появилась возможность количественного расчета процессов электролиза.

## Тренажерный зал

**Задача 95:** Теория эволюции Дарвина была описательной моделью. Она показывала, почему изменяются виды, и почему не сохраняются неудачные изменения. Но на вопрос как именно они изменяются, модель Дарвина ответа не давала.

Что, по-вашему, нужно было сделать, чтобы теория эволюции раскрывала механизм видообразования?

*(Нужно найти минимальные модели эволюции. В 1939-1943 гг. Тимофеев-Ресовский предложил выделять элементарные эволюционные акты: элементарный эволюционный материал – мутация; элементарное эволюционное явление – изменение генотипического состава популяции.)*

**Задача 96:** Колебательные движения были известны с древнейших времен. Аристотель первым предложил модель колебаний маятника. Ж. Буридан (1300 – 1358) выдвинул понятие импульса, побуждающего тело двигаться. Рассматривая движение струны, Буридан предположил, что растяжение струны является тем самым импульсом, который заставляет ее колебаться. Галилей открыл несколько закономерностей движения маятника. Но это были отдельные наблюдения, а не наука о колебаниях.

С чего, по-вашему, нужно начинать, чтобы такая наука возникла?

*(Нужно выделить минимальную модель колебаний – элементарное колебание. Д. Бернулли (1700 – 1782), изучая колебания струн и стержней, ввел понятие простого гармонического колебания и обосновал положение о том, что общее колебание системы получается от сложения простых гармонических колебаний.)*

**Задача 97:** Характеристики персонажей в литературе даются через описание этих персонажей. Можно просто назвать эти характеристики. Но это не будет убедительно. Можно раскрыть персонажа через описание его жизни, деятельности. Этот прием применяется со времени появления литературы и до наших дней.

Попробуйте, используя описанные в этой главе закономерности, предложить новый способ дать характеристику персонажа.

*(Прежде всего, нужно сформулировать объект наших размышлений. Характеристика персонажа не может быть выражена иначе, чем через его действия. Но для описания действий не обязательно наличие самого персонажа. Его действия могут описать и другие персонажи. Этот прием появился только в конце 19 века.)*

**Задача 98:** Схематическое изображение предметов на плоскости – черчение – известно давно. Наскальная живопись первобытных людей – это уже достаточно сложные чертежи. Планы крепостей, технических устройств, сохранившиеся до наших дней, свидетельствуют о давней истории этого вида деятельности.

Но когда понадобилось делать чертежи сложных объектов, особенно несимметричных, возникла проблема. Как показать на чертеже разные стороны одного и того же предмета?

В средневековых чертежах крепостей нередко можно встретить объекты, нарисованные как бы одновременно с разных сторон.<sup>1</sup> Разобраться в таких чертежах почти невозможно. Нужны были чертежи, которые бы показывали самые мелкие детали с любой стороны изображаемого объекта, но так, чтобы в них было легко разобраться.

Что, по-вашему, мешало создавать такие чертежи, и что нужно было сделать, чтобы такие чертежи стали возможными?

*(Нужно было вначале определить объект черчения. Это не сам предмет, а линии, обозначающие контуры объекта и его частей. Затем нужно найти минимальную модель «чертежного» объекта. Г. Монж высказал идею о том, что минимальной моделью «чертежных» объектов является точка. А точку можно легко изобразить с разных сторон на разных чертежах. Так возникла наука начертательная геометрия, лежащая в основе современного черчения.)*

**Задача 99:** Понятие «давление газа на стенки сосуда» было известно с 17 века, после работ Р. Бойля, Э. Мариотта, А. Вольты и Ж.Л. Гей-Люссака. Но точные расчеты давления не удавались, поскольку никак не удавалось разработать хорошую теорию газов. К 19 веку было известно и то, что газы состоят из свободных молекул или атомов. Но расчеты, связанные с молекулами, были невероятно сложными. Попробуйте рассчитать параметры каждой из миллиардов молекул!

Что, по-вашему, нужно было сделать, чтобы создать хорошую теорию газов?

*(Нужно определить минимальное давление газа. Во второй половине 19 века Р. Клаузиус (1822 – 1888) предположил, что минимальной моделью давления является единичный удар молекулы в стенку сосуда. Но, учитывая огромное количество молекул, рассчитывать давление нужно статистическими методами. Именно с этих работ Клаузиуса началась статистическая физика.)*

**Задача 100:** Хранилища для зерна раньше строили из дерева, а сейчас из бетона. Это может быть оправдано для очень больших объемов зерна – десятки, сотни тонн. Но что делать в небольших хозяйствах, когда нужно хранить небольшие количества зерна – две-три тонны, не больше? Бетонные и даже деревянные хранилища оказываются слишком дорогими.

*(Сформулируем объект для дальнейших размышлений. Что значит, хранить зерно? В первую очередь, это – оградить его от внешних воздействий – осадков, загрязнений. Но для этого хранилище вовсе не обязательно должно быть твердым, прочным. Достаточно непроницаемой для осадков и грязи ткани, например, брезента. А на чем будет держаться брезент? Ответ очевиден – на самом зерне. Такие хранилища предложила компания «Super C product».)*

**Задача 101:** Согласно теории Большого Взрыва, вначале было излучение, затем оно образовало маленькие элементарные частицы, из них образовались крупные частицы, которые затем слились в самые простые атомы водорода и гелия.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Тот же прием в конце 19 века лег в основу кубизма. Художники-кубисты ставили перед собой задачу показать объекты сразу с нескольких сторон, поэтому на их картинах можно видеть совершенно невероятные изображения обычных предметов.

<sup>2</sup> Прошу физиков не придираться. Я осознаю, что передаю модель БВ невероятно примитивно. Но книга рассчитана не только на тех, кто знает астрофизику. А в данной задаче первые фазы БВ вообще не имеют значения.

После рекомбинации водорода и гелия Вселенная должна была оказаться заполненной однородно распределенным веществом и излучением. И сейчас не должно было быть никакой структуры – ни звезд, ни галактик, ни нас с вами. Удручающая картина...

Эти предсказания, очевидно, весьма далеки от наблюдаемого многообразия структурных форм материи во вселенной. Напрашивается вывод, что для объяснения наблюдаемой структуры, еще на ранних этапах расширения Вселенной должны существовать флуктуации – хотя и малые, но конечные отклонения плотности материи от однородного распределения в пространстве. Таким образом, следующим шагом в развитии модели Большого взрыва является объяснение механизма возникновения крупномасштабной структуры Вселенной...

То есть, появление флуктуаций, как минимальной модели ранней Вселенной, уже констатировано. Но теория пока не получается.

Какой план действий по созданию такой теории вы бы предложили?

*(После формулировки минимальной модели следует изучение отличий между разными видами этих моделей. Какие могли быть флуктуации? По каким параметрам? Как эти отличия могли проявиться сегодня? Затем нужно проверить, какие из предсказанных следствий действительно наблюдаются. А из отобранных таким образом флуктуаций уже можно строить адекватную модель. Пока эта задача не решена. Может быть, это сделает кто-то из читателей этой книги?)*

**Задача 102:** Общей теории педагогики пока не существует. Естественно, распространены утверждения, что ее и не может быть. Мы сейчас знаем, что первым этапом создания такой теории является формулировка объекта изучения.

Что такое педагогика? Вот типовые ответы, которые приводятся в литературе:

- наука о специально организованной целенаправленной и систематической деятельности по формированию человека, о содержании, формах и методах воспитания, образования и обучения, и передачи социального опыта, от педагога к ученику;
- наука о целенаправленном процессе передачи человеческого опыта и подготовки, или неосуществимом подготовлении в эмпирическом смысле подрастающего поколения к жизни и деятельности;
- наука о сущности, закономерностях, принципах, методах и формах обучения и воспитания человека;
- наука об образовании и искусство воспитательной практики по формированию и развитию личности;
- наука об образовании человека, то есть о развитии его жизненного опыта;
- наука и одновременно отрасль человековедения, то есть отрасль гуманитарной науки о способах и путях передачи-получения человеком информации и приобщения к общекультурным ценностям с учетом его индивидуально-возрастных особенностей развития в контексте конкретной педагогической системы;
- наука о воспитании человека;
- особая, социально и личностно детерминированная деятельность по приобщению человеческих существ к жизни общества;

- наука о педагогическом процессе, организованном в условиях педагогической системы и обеспечивающем развитие его субъектов;
- теоретическая наука и педагогическая деятельность, искусство;
- наука о законах и закономерностях воспитания, образования, обучения, социализации и творческого саморазвития человека;
- осмысление воспитания;
- искусство превращения человека в Человека, знания и умения, необходимые для развития в человеке заложенных в нём от природы возможностей и сил. Помогая стать Человеком другому человеку, воспитатель и сам становится Человеком.

Очевидно, что часть этих определений – это просто игра словами. Другая часть дает определения через столь же неопределенные понятия. Неудивительно, что такой хаос в представлениях об объекте изучения не дает возможности построить хорошую теорию.

А что, по-вашему, должна изучать общая теория педагогики?

*(Задача пока не решена. Может быть, ее решит кто-то из читателей этой книги?)*

**Задача 103:** Существует около 200 гипотез о причинах старения организмов. Ищут «единый механизм» старения, программы в генетическом аппарате клетки, в ферментах, в гормонах... Но общей теории старения так и нет. Как вы считаете, почему нет этой теории? Что нужно сделать, чтобы ее построить?

*(Нет минимальной модели старения. Что такое минимальное старение? Что и в какую сторону при этом меняется в организме? Может быть, и это открытие сделает кто-то из читателей этой книги?)*

## 5. Системные качели

Далеко не всегда можно сразу увидеть минимальную модель. Особенно, если привычные представления держат наше мышление слишком крепко. В таких случаях полезно подняться в надсистему и посмотреть на нашу систему с высоты.

Не бойтесь при этом «оторваться от земли». Не бойтесь «витать в небесах». Не забывайте, что с неба земля видна гораздо лучше.

Мы уже видели, что для разработки теории давления газа Клаузиус оперировал не самой минимальной моделью – ударами молекул, а надсистемой, множеством молекул. Это далеко не единственный случай.

**Пример 166:** Решения уравнений первой и второй степени, известных сейчас каждому школьнику, были найдены еще до нашей эры. Формулы для решения уравнений третьей и четвертой степеней опубликовал Д. Кардано в 1545 г. Решение уравнений пятой степени искали, но безуспешно, Лагранж и многие другие математики.

Эварист Галуа решил эту проблему, сформулировав понятие группы. Группа – это совокупность объектов, имеющих определенные общие свойства. Например,

действительные числа составляют группу. Их общее свойство состоит в том, что произведение двух действительных чисел тоже действительное число. Движения на плоскости тоже образуют группу. Свойство этой группы заключается в том, что сумма двух любых движений тоже дает движение. Можно рассматривать группу операций, производимых над некоторыми «предметами», и т.п.

Галуа объединил в группу и степенные уравнения. И оказалось, что рассматривая свойства групп, можно сразу точно сказать, решается данное уравнение в радикалах или нет.

Галуа нашел нужную минимальную модель.<sup>1</sup> Но нашел ее не в самих уравнениях. Галуа создал новую надсистему для уравнений – понятие математической группы. А с позиций группы нужная минимальная модель выводилась намного легче.<sup>2</sup>

**Пример 167:** Опыты по скрещиванию различных растительных форм, в частности гороха, проводились и раньше И. Кельрейтером, К. Гертнером, К. Гербертом, Ш. Нодэном и другими исследователями. Но только Г. Мендель применил статистические приемы и установил точное количественное соотношение расщепляющихся форм. Это позволило ему сделать чрезвычайно важный вывод о дискретности наследственности, о существовании материальных наследственных факторов (зачатков) получивших впоследствии наименование генов.

Точная копия примера с давлением газа и молекулами. И так же, как и там, чтобы увидеть нужную минимальную модель, надо было подняться на ранг множеств и применить статистические методы.

О группах и множествах мы поговорим позже, а пока просто сделаем вывод – и в случае с минимальной моделью системное видение мира необходимо.

## 6. Между первой и второй...

Достаточно часто оказывается, что просто спустившись до фрактальных подсистем, мы не найдем нужную нам минимальную модель.

**Пример 168:** Если поверхность металла, помещенного в вакуум, осветить ультрафиолетовыми лучами, из этой поверхности вылетает определенное количество электронов. Как объяснить это явление? В принципе, очень просто. Минимальная модель излучения – волны. Очевидно, если эти волны несут достаточно энергии, они помогут электрону оторваться от атома. И чем выше энергия волн, тем больше будет скорость электронов.

---

<sup>1</sup> Название этой модели большинству читателей ничего не скажет. Это наличие в уравнении «полициклической матрешки». Но суть этой матрешки не имеет значения для нашей книги, поэтому не будем забивать себе головы. Кому интересно – можно прочитать в книгах и в интернете.

<sup>2</sup> Правда, легкость эта тоже обманчива. Такие известные математики, как Пуассон, Гаусс и Якоби, не поняли присланную им работу Галуа.

Но, к сожалению, не все так просто. Отодвинем источник света подальше. Интенсивность света станет меньше, значит и скорость электронов должна уменьшиться. Не тут-то было! Оказалось, что скорость электронов не зависит от интенсивности света. Выяснилось, что она зависит только от длины волны: чем волна короче, тем больше скорость. Объяснение этого факта представляет неодолимую трудность для нашей теории. Непонятно, откуда электроны берут свою энергию, если свет слабый.

Очевидно, что простой переход к минимальным системам результата не дал. Может быть, неверна сама идея минимальных систем?

Мы уже видели, что противоречия – это нормальное явление в развитии представлений. И не стоит при появлении их сразу отказываться от новой идеи. Нужно попытаться решить проблему. Это и будет настоящим развитием представления.

Проблема, о которой шла речь в последнем примере, была решена неожиданным способом. Физик М. Планк (1858 – 1947), который занялся этой проблемой, предположил, что волны распространяются не равномерно, а образуют сгустки. Причем эти сгустки настолько «плотные», что выбивают электрон из атома. Энергия сгустка постоянна. Если ее вообще хватает, чтобы выбить электрон, то он летит тоже с постоянной скоростью. Когда мы отодвигаем источник света, на поверхность металла попадает меньше сгустков, поэтому и вылетающих электронов будет меньше. Но скорость вылетевшего электрона будет все той же.

Позже эти «сгустки» волн назвали квантами. Идея М. Планка стала основой нового направления науки – квантовой механики.

Теперь посмотрим на идею Планка с системных позиций. Он прошел уже известный к тому времени путь – от света, как объекта изучения, спустился до минимальной модели – волны света. А затем... сделал небольшой шаг вверх, к сгусткам волн. Причем шаг этот был искусственным, никакого представления о «сгустках» волн не было. Планк придумал новую надсистему волн. Но он не вернулся назад, к свету. Он остановился на полпути, ранг «сгустков» был **промежуточным**.

Проверим, не является ли такой способ закономерным.

**Пример 169:** К началу 19 века уже было известно, что оксиды одного и того же вещества могут иметь разный состав. Например, в молекуле углекислого газа и в молекуле угарного газа есть только углерод и кислород. Но в углекислом газе кислорода больше.

Возник вопрос – состав веществ может меняться непрерывно или скачками? Ж. Пруст (1754 – 1826) предположил, что состав меняется скачкообразно. То есть, между разными молекулами нет промежуточных состояний. В угарном газе и в углекислом газе могут быть только строго фиксированные количества кислорода.

Эксперименты подтвердили точку зрения Пруста. Позже его модель была подтверждена и атомной теорией.



Но в начале 19 века Э. Митчерлих (1794 – 1863) обнаружил явление изоморфизма. Из смеси растворов однопипных солей выпадают кристаллы, содержащие все вещества, входившие в растворы, причем состав их можно менять непрерывно, а не скачками. Например, из раствора, содержащего NaCl и KCl, выпадают кристаллы, которые могут содержать любое соотношение натрия и калия.

Объяснить это явление можно такой моделью. При кристаллизации из смеси растворов похожие атомы могут заменять друг друга в кристаллической решетке. Поэтому в достаточно большом кристалле NaCl, может быть сколько угодно атомов и Na, и K.

Как получена эта модель? Прежде всего, точно определен объект изучения – кристаллы. Это сразу вывело задачу из чисто химической области. Затем была определена минимальная модель нового объекта – минимальный кристалл. Но в нем не может быть разное количество разных атомов. Поэтому пришлось подняться вверх и сконструировать промежуточный ранг – ранг больших групп минимальных кристаллов. В таких группах действительно можно получить вещества с любым соотношением элементов.

**Пример 170:** Тепловое движение атомов в твердом теле или жидкости обычно представляют себе в виде их колебаний вблизи положения равновесия. Однако тепловые колебания соседних атомов зависят друг от друга. Это происходит из-за сил взаимодействия между соседними атомами. Предположим, что мы «нагрели один атом», то есть сообщили кинетическую энергию только одному из них. Благодаря этому атом начнет отклоняться от положения равновесия (тем больше, чем сильнее мы его «нагрели») и потянет за собой соседние атомы, те в свою очередь потянут своих соседей и так далее. Таким образом «нагревание одного атома» приведет к возникновению волны.

Но «нагреть один атом» нельзя. Мы всегда нагреваем одновременно бесчисленное множество атомов, которые колеблются при этом с разными амплитудами, разными частотами, в разных направлениях. Возникает огромное число волн, которые где-то гасят, где-то, наоборот, взаимно усиливают друг друга. В последнем случае образуются так называемые волновые пакеты, которые бегут по кристаллической решетке твердого тела или по жидкости, отражаются от внешних граней кристаллов или от стенок сосудов с жидкостью, сталкиваются между собой, обмениваются друг с другом энергией. Волновые пакеты ведут себя так, как если бы они были частицами. Эти «якобы частицы», или, лучше сказать, квазичастицы, известны физикам под названием фононов.

Опять та же ситуация. Минимальная модель тепла – движение одного атома. Но если мы поднимемся на «полранга» выше, то между общим тепловым движением всего вещества и тепловым движением одного атома мы обнаружим совершенно новое явление – «сгустки» колебаний, фононы.

Именно при помощи модели фононов удалось объяснить удивительные свойства твердых тел и газов при сверхнизких температурах.

Не следует думать, что такие промежуточные ранги минимальных моделей характерны только для научных представлений.

**Пример 171:** Есть литературный жанр рассказа. Его минимальная модель – один рассказ. Такая иерархия существовала до начала 19 века. Но с появлением романтизма в литературе возник и быстро набрал популярность промежуточный ранг – цикл рассказов. Это группа рассказов, объединенных общим сюжетом, местом действия, героями или даже просто единым стилем, духом повествования. Таковы, например, циклы «Вечера на Хопре» Загоскина или «Вечера на хуторе близ Диканьки» Гоголя и множество других.

**Пример 172:** Техническая отрасль вычислительной техники имела минимальную модель – одно вычислительное устройство. Постепенно оно развилось до того технического устройства, которое мы называем компьютером. И очень быстро возникла глобальная сеть компьютеров – интернет. Но одновременно, а может быть и раньше, появился и промежуточный ранг – локальные сети.

Если мы знаем, что возникновение промежуточных рангов представлений – это закономерность, то будет естественным спросить, а можно ли таким образом предсказывать новые научные, технические, художественные и любые другие идеи?

**Пример 173:** Давайте перенесемся в самое начало 19 века. Уже было известно, что многие вещества обладают магнитными свойствами. Более того, М. Фарадей обнаружил, что этими свойствами обладают все вещества, просто некоторые намного сильнее. Было известно и то, что электрический ток, текущий по проволоке, вызывает отклонение магнитной стрелки. Естественно было предположить, что между магнетизмом и электричеством существует какая-то связь.

Возникли две теории. По одной из них, если по проволоке течет ток, то одновременно с ним по ней течет и магнитный флюид. Он и отклоняет стрелку. А. Ампер (1875 – 1936) выдвинул другую теорию. Магнетизм обусловлен тем, что в веществе циркулируют микроскопические токи. Они и вызывают магнитные свойства вещества.

Позже, когда была построена модель атома, стало ясно, что эти микроскопические токи представляют собой вращение электронов вокруг ядра и вокруг своей оси.

Но из атомов с вращающимися электронами состоят все вещества. Почему же только некоторые из них проявляют сильные магнитные свойства? А остальные их почти не имеют.

Давайте попробуем применить нашу закономерность. Итак, объект изучения – магнетизм. Минимальная модель по Амперу – микроскопические токи, вращение электронов вокруг ядер атомов. Легко объяснить, почему большинство веществ не являются сильными магнитами. Электроны вращаются в разные стороны, и их микроскопические магнитные свойства компенсируют друг друга. Но почему же в некоторых веществах, например, в железе, не компенсируют?

Давайте построим промежуточный ранг – ранг неких объединений атомов. Что-то вроде пакетов с атомами. Теперь картина становится яснее. Атомы в пакете

гораздо легче сориентировать в одну сторону, чем во всем веществе. И теперь, чтобы вызвать магнитные свойства всего вещества, нужно ориентировать в одну сторону сами пакеты. Вещества, в которых атомы могут объединяться в такие пакеты, могут приобретать и проявлять магнитные свойства. А если объединять не удается, то и сильных магнитных свойств не будет.

Если теперь мы перенесемся обратно в наше время, то увидим, что наше предсказание сбылось. Теория ферромагнитных веществ основана на том, что атомы ферромагнетиков группируются в пакеты – домены. Домены слабо связаны между собой, поэтому намагничивая эти вещества, их можно повернуть все в одну сторону. Получается большой магнит.

Это прогноз «нечестный», мы уже знали результат. А вот прогноз новый, еще не доведенный до конечного результата. Но промежуточные результаты свидетельствуют в его пользу.

**Пример 174:** Существует целый ряд моделей, описывающих транспортные потоки. Но ни одна из этих моделей не работает на реальных дорогах, особенно на автострадах с непрерывным потоком машин. Во всех этих моделях в качестве минимальной модели рассматривают один автомобиль. Специалист по ТРИЗ В.В. Семенов выдвинул гипотезу, в которой в качестве минимальной модели рассматривается группа автомобилей, хотя бы два. Сейчас его модель находится в разработке, но автор видит хорошие перспективы. Некоторые свойства транспортного потока, необъяснимые с точки зрения прежних моделей, уже удалось объяснить.

## 7. Химия, химия...

История научной химии началась в 5 в. до н.э., когда Анаксагор из Клазомен (500-428 гг.) предположил, что мир состоит из бесчисленного множества материальных частиц - "семян вещей", которые объединяются и приводятся в движение мировым Разумом.

Ионийский философ Левкипп (живший ок. 450 г. до н. э.) первым задался вопросом, можно ли каждую часть вещества, как бы мала она ни была, разделить на еще более мелкие части. Левкипп считал, что в итоге такого деления можно получить настолько малую частицу, что дальнейшее ее деление станет невозможным.

Демокрит (ок. 470 - ок. 360 до н. э.), один из учеников Левкиппа, развил мысль своего учителя. Он назвал эту крошечную частичку атом, то есть «неделимый».

Как видим, опять все начинается с минимальной модели. Объект – вещи видимого мира. Минимальная модель – частички, атомы, из которых этот мир состоит. Сразу же пришлось предположить, что атомы бывают разными. Именно сцепление между собой разных атомов ведет к разнообразию вещей в мире.

Дальше произошла интересная для нас развилка. Она даст нам возможность еще раз посмотреть, что происходит с моделями, которые сочтены «неправильными».

Поиски минимальной модели вещей привели других философов к другому выводу. Они стали искать «первозлементы». После предположений нескольких философов о том, является ли первозлементом вода, воздух, огонь или земля, Эмпедокл (490—430 гг. до н. э.) решил, что вещи состоят из всех четырех элементов. Позже Аристотель добавил к ним еще один, – эфир, – из которого состоят небесные тела. Это тоже минимальные модели, просто несколько иного рода.

Эмпедокла можно понять. В рамках тех знаний и представлений, которые были у древних греков, представить себе атомы Левкиппа и Демокрита почти невозможно. Их не видно, а невидимое не существует.<sup>1</sup> Аристотель, например, не соглашался с идеей Демокрита о пустоте между атомами именно потому, что абсолютную пустоту невозможно себе представить. Даже небесные светила находились для древних греков в воздухе.

Атомы Левкиппа и Демокрита были «неправильной» моделью. «Элементы» же Эмпедокла и Аристотеля были настолько наглядны, что дожили до Нового времени. Но кроме самих веществ к тому времени начали обращать внимание на их взаимодействия. Поскольку невещественные взаимодействия тоже невозможно было себе представить, была предложена их минимальная модель – флюиды. Термин «флюид» был введен в 17 в. Так для объяснения тепловых взаимодействий Р. Бойль ввел флюид теплород. А для описания процесса горения Г. Шталь предложил флюид флогистон.

Но не погибла и идея атомов. К 17 веку параллельно древнегреческим «элементам» существовала идея корпускул, из которых состоит все сущее. Вышедшая в 1630 г. книга Р. Декарта закрепила эту модель в умах тогдашних ученых. Мерой количества материи стало число корпускул.

Идея корпускул имела интересное следствие. После выхода в свет теории всемирного тяготения И. Ньютона, масса стала определяющим параметром материи. Соответственно идея взвешивания проникла и в химию.

Флюиды были невесомыми. Собственно, «элементы» тоже никто не взвешивал, поскольку они скорее символизировали свойства, чем были конкретными веществами. Поэтому же землю, воду и огонь было сравнительно легко изучать. А вот изучение воздуха началось только в 17 веке. И очень скоро оказалось, что воздух не так уж прост. В 1756 г. Дж. Блэк выделяет из воздуха некий «тяжелый воздух». В 1775 г. Дж. Пристли получает «дефлогистированный воздух», который по его словам *«не отличается от обычного воздуха, но отличается от него»*. Повторивший его опыты А. Лавуазье назвал это вещество «воздухом, более пригодным для дыхания». Кроме того, были открыты «мефитический воздух», не пригодный для дыхания, и «горючий воздух».

---

<sup>1</sup> Иногда задают вопрос: но ведь боги тоже невидимы, однако в них греки верили. Дело в том, что в те времена богов «видели» постоянно. Они воплощались во вполне видимые объекты – животных, созвездия, приметы, пророчества оракулов и т.п.

Все это позволило А. Лавуазье предположить, что воздух не является неделимым элементом. Он предложил считать минимальной моделью воздуха составные части. Они были названы химическими элементами. Сегодня «тяжелый воздух» называют углекислым газом, «дефлогистированный воздух» – кислородом, «мефитический воздух» – азотом, а «горючий воздух» – водородом.

Но изучать составные части воздуха уже не представлялось возможным без взвешивания. Первым в химии сделал это обязательным А. Лавуазье. Тогда и стало понятно, что части воздуха, которые получили название химических элементов, состоят из корпускул с одинаковыми свойствами. Именно такой стала минимальная модель химических веществ. Несмотря на временную победу древнегреческих «элементов», сам ход развития представлений снова вывел науку к атомной модели.

Химические реакции из мистических превращений стали соединением корпускул. Естественно возник вопрос о природе этих соединений. Что такое минимальная модель соединения химических веществ?

Еще в 17 веке Н. Лемери предложил модель механического соединения корпускул. Минимальная модель его - соединение колючей и пористой частиц.

После работ А. Вольты, Г. Дэви и И. Берцелиуса появилась новая модель. Две частицы соединяются, если они имеют противоположные электрические заряды.

Однако, к тому времени значительных успехов достигла органическая химия. А в ней электрический способ соединения молекул объяснял далеко не всё. Главная проблема состояла в том, что в органических моделях составными частями молекул оказывались не простые заряженные атомы, а сложные группировки – радикалы. Простейший из них – циан – был известен еще из работ Гей-Люссака (1815 г.).

В 1832 г. Ю. Либих и Ф. Велер заметили, что большое количество производных бензойной кислоты содержит одну и ту же не изменяющуюся в ходе реакций группировку  $C_6H_5CO$  – (радикал бензоил):  $C_6H_5CO-H$  – бензальдегид;  $C_6H_5CO-Cl$  – хлористый бензоил;  $C_6H_5CO-OH$  – бензойная кислота;  $C_6H_5CO-OC_2H_5$  – эфир бензойной кислоты. Позже были обнаружены и другие неизменные группы. Либих и Велер объявили эти группы (радикалы) «элементами» органической химии. Как и положено элементам, радикалы считались химически неизменными. Радикал стал минимальной моделью органической химии.

Однако в 1833-1839 гг. Ж. Дюма открыл замещение водорода хлором (реакция металепсии). При действии хлора на уксусную кислоту с удивительной легкостью происходило изменение до сих пор «неизменного» радикала ацетила. Затем последовала серия аналогичных открытий, и стало очевидным, что радикалы не годятся на роль неизменной минимальной модели.

И тогда Ш. Жерар и О. Лоран обратили внимание на то, что радикалы меняются в рамках определенных структур. Так возникла новая минимальная модель – тип. Как и следовало ожидать, был открыт целый спектр типов.

В каждом типе был какой-то атом, к которому присоединялись другие атомы или группы атомов. Так в основе типа воды лежал атом кислорода, в основе типа хлористого водорода лежал атом водорода, а в основе типа аммиака – атом азота. Вот тогда-то и стало очевидным, что к каждому из этих атомов может присоединяться только такое и никакое другое количество других атомов или групп. То есть, каждому атому можно приписать определенную численную «способность» к присоединению. Эту способность назвали валентностью. Если валентность атома кислорода равна двум, то к нему может присоединиться или два одновалентных атома (например, водорода, тогда получится вода,  $H_2O$ ), или один двухвалентный (например, кальция, получится окись кальция  $CaO$ ).

Как обычно, позже было открыто, что некоторые атомы могут проявлять несколько разных валентностей. Но это уже не изменило сути дела. Минимальной моделью химического соединения стала валентность – своего рода «ниточка», связывающая один атома с другим.

Одновременно с этим шел и другой процесс. Как мы уже видели, было обнаружено, что в каждую реакцию вступает строго определенное весовое соотношение веществ. Раз мы уже знаем, что минимальной моделью химического вещества является элемент, то естественно предположить, что этот элемент обладает и минимальным весом. Его так и назвали – атомный вес.<sup>1</sup> Открывались все новые элементы, и каждый раз оказывалось, что атомные веса их отличаются друг от друга. Но обнаружить какие-либо закономерности между атомными весами элементов не удалось. Была, правда, идея Праута о том, что все атомы состоят из атомов водорода, но точные измерения показали, что атомный вес многих элементов выражается дробным числом. А атом, как известно, не делится. И гипотеза Праута была признана неправильной.<sup>2</sup>

Мы уже знаем, что в таких затруднительных случаях следует подняться на ранг выше и уже оттуда поискать минимальную модель. И действительно, в 1866 г. Дж. Ньюлендс обратил внимание на то, что элементы образуют группы с повторяющимися свойствами. В каждой группе было по семь элементов, поэтому Ньюлендс назвал их октавами, по аналогии с музыкой. Как и аналогичную математическую работу Э. Галуа, модель Ньюлендса не приняли. Более того, члены Лондонского химического общества ее так высмеяли, что Ньюлендс отказался от дальнейших исследований в этой области. Позже аналогичную закономерность открыл Д.И. Менделеев. Закон Менделеева был гораздо шире и детальнее, чем закон октав Ньюлендса, но в основе его лежал все тот же принцип периодичности свойств в зависимости от атомного веса.

Таким образом, минимальной моделью химических свойств стало соотношение валентности и атомного веса. По сути, это справедливо и по сей день. Но с

---

<sup>1</sup> Сейчас предпочитают пользоваться термином «атомная масса».

<sup>2</sup> После открытия изотопов оказалось, что Праут все-таки был прав, хотя и не совсем в современной форме.

открытием строения атома, было дано объяснение этой пары параметров. Оно лежит в структуре электронных оболочек.

Как видим, историю науки можно в какой-то мере считать историей смены минимальных моделей. Но то же самое можно сказать и об искусстве, и о технике, и о любой отрасли человеческой культуры.

А значит о талантливом мышлении.

## **VII. Зеркала в голове**

*Умение не относить факт к известной модели. Умение преодолевать надмодель или менять ее. Умение выходить в надсистемы представлений. Умение выявлять абсолютную модель явления, а затем отказываться от нее.*

### **1. Сила моделей**

Вот уже несколько тысяч лет не утихает спор о том, отличается ли человек от животных, а если отличается, то чем. Сторонники принципиальных отличий выдвигают свои аргументы, большая часть которых сводится к следующему:

- Человек пользуется орудиями труда, а животные нет.
- У человека есть язык, а у животных нет.
- Человек умеет планировать свои действия, а животные нет.
- У людей есть система передачи опыта, а у животных нет.
- У человека есть религия, а у животных нет и т.п.

Их противники выдвигают мощные контраргументы:

- Орудиями труда пользуются и животные. Гориллы камнями раскалывают орехи. Некоторые птицы выковыривают червячков из щелей палочкой. Муравьи строят себе дома, пчелы – хранилища для личинок и еды для них. Даже пауки изготавливают свое орудие охоты – паутину. Отличие от человека только количественное.
- Практически у всех более-менее развитых животных есть система сигналов. Иногда эти сигналы образуют очень сложную систему. Некоторые птицы могут освоить слова человеческого языка, причем используют эти слова не как попало, а применительно к ситуации. А шимпанзе вообще могут изучить почти 200 слов с помощью языка жестов. И разговаривают с исследователями очень осмысленно, создавая новые образы и даже абстрактные понятия. То есть, отличие от человеческого языка тоже только количественное.
- Эксперименты с собаками показали, что они умеют отслеживать тенденции. Например, собаке показывают движущийся предмет. Но часть траектории предмета закрыта экраном. Когда предмет заходит за экран, собака мгновенно переводит взгляд на другую сторону экрана, ожидая появления предмета. А те же шимпанзе способны планировать даже многоходовые действия. Так, в одной лаборатории пара шимпанзе довольно сложным путем покинула клетку. Они взяли палку, сорвали с ее помощью штору с окна, подтянули ее к себе, забросили один конец шторы на стол, где лежал ключ от их клетки, подтянули этот ключ к клетке и открыли замок. Принципиальных отличий от человека по-прежнему нет.
- Животные тоже передают свой опыт. Кошка учит котят ловить мышей. Птицы учат птенцов летать. Пчелы точно передают другим пчелам маршрут полета к хорошим источникам сырья для мёда. Опять количественные отличия.
- У обезьян-ревунов есть целый обряд поклонения Солнцу. При восходе они задирают голову и режут на Солнце, как будто молятся. Чем это отличается от ритуалов язычников?

Использование этих «контраргументов» основано на нескольких ошибках, которые трудно заметить на первый взгляд. Прежде всего – всеми указанными особенностями обладают отдельные виды животных, а не все. Один-два вида птиц пользуются палочками, а все остальные нет. Люди же ВСЕ используют орудия. Сложные дома строят муравьи и термиты, а остальные животные такими сложными жилищами почти не пользуются. Если бы орудиями труда пользовались только два-три народа из всего человечества, тогда можно было бы говорить о подобию.

Вторая ошибка состоит в том, что приводятся поверхностные, внешние подобию. Ревуны воют на Солнце. Да, их поза напоминает позу молящегося язычника. Но не более, чем напоминает. С таким же успехом можно назвать



верующим и насекомое – «богомола». Его так и называли потому, что он очень похож на молящегося монаха.

Третья ошибка – отдельные действия животных сравнивают с постоянной деятельностью людей. Гориллы действительно раскалывают орехи камнями. Но тут же бросают этот камень за ненадобностью. А найдя следующий орех, ищут и новый камень. Человек же ИЗГОТАВЛИВАЕТ орудия, которые служат долго и в разных ситуациях.

И, наконец, самое главное. Животные могут строить какие-то простые модели – модель полета предмета за экраном, модель предмета в виде слова – названия предмета. Но те же умные шимпанзе, вернувшись в лес, прекращают пользоваться языком, на котором они говорили с исследователями. Модели животных случайны или вынуждены (как в лабораториях). Человек же живет в мире своих моделей. Животные могут строить отдельные модели. Человек НЕ МОЖЕТ НЕ СТРОИТЬ модели. Собственно, человеческое мышление – это и есть постоянное мысленное моделирование.

Отдельные модельки, которые могут строить отдельные животные, никак не влияют на их повседневную жизнь. Это мелкие эпизоды. У человека же именно повседневная жизнь состоит из мысленных моделей. Уже в возрасте года-двух человек в рамках своей жизни точно знает что правильно, а что неправильно. Надо слушаться маму – это не рефлекс, это модель поведения. «Хорошо работал – получил много денег – купил машину» – это тоже модель поведения, только уже для взрослых. И вне этих моделей человек нежизнеспособен.

Животные не обдумывают события. Они рефлекторно реагируют. Человек же не способен реагировать, если не внес событие в одну из своих моделей. Если голодное животное на расстоянии десятка метров от себя видит еду, оно бежит туда и ест (если ничто не помешает). Человек так не поступает. Он рассматривает еду и думает, например, а кому она принадлежит? Если чужая – брать нельзя. И не идет туда. Или – а сколько в этой еде калорий? Если много – не идет и не ест, даже если очень хочется. Но собственность, калорийность и т.п. – это наши мысленные модели.

А если явление не подходит ни под одну из известных моделей? Большинство впадает в панику. И спасается от этой паники другими, уже привычными моделями. Привык человек к тому, что с другими людьми нужно разговаривать вежливо – ну, такая у него модель сложилась! – он так и разговаривает, и все у него получается. Но вот сталкивается в темном переулке с хулиганом. Он понимает, что разговаривать с ним вежливо бессмысленно. А как – не знает, привычная модель не срабатывает. Начинается паника. И нередко человек спасается самооправданием: мол, в любых ситуациях нужно оставаться верным своим принципам! И пытается говорить с хулиганом вежливо. Тем самым провоцируя хулигана на дополнительную грубость.

Для животного есть только рефлекторная реальность. Редкие модельки не важны для него. Для человека же модели намного важнее реальности. Человек не живет в реальном мире. Он живет в мире своих моделей.

Но окружающая реальность меняется. Особенно в мире людей, в культуре. И опять большая часть людей в меняющемся мире старается спрятаться за привычными моделями. Привычные модели освящают религией, вековыми традициями, присваивают им статус «вечных духовных ценностей» и т.п. Не важно, что в реальности это приводит к тяжелым последствиям. Не важно, что загонять других людей в эти «ценности» приходится огнем и мечом. Не важно, что ради этих моделей приходится жертвовать миллионами других людей. Модель важнее! И издаются законы, горят костры, падают бомбы, строятся концлагеря. Все во славу привычной неработающей модели.

**Пример 175:** В 1553 во Вьенне анонимно выходит книга доктора Сервета "Восстановление христианства". В ней Сервет впервые в Европе описал малый круг кровообращения. Книга Сервета была признана еретической, весь тираж ее уничтожен. Сам Сервет по приказу Кальвина был приговорен к сожжению на костре.

**Пример 176:** Напомню о судьбе знаменитого древнегреческого скульптора Фидия, который на щите статуи Афины Парфенос поместил свой автопортрет. Это был первый автопортрет в истории человечества. Фидия обвинили в оскорблении божества и посадили в тюрьму, где он, по сообщению Плутарха, и умер.

Талантливый человек, если видит факты, не вписывающиеся в привычную модель, меняет эту модель. А еще более талантливый – сразу старается факты не подстраивать под одну известную модель, а рассматривать их в нескольких разных моделях.

**Пример 177:** Широко известно, что практически все религии выступали и выступают против атеистической теории Дарвина. Дело не в самой теории и даже не в происхождении человека от обезьяноподобных предков. В эволюционной теории Ламарка, созданной до Дарвина, было то же самое. Но эволюцию Ламарк объяснял «божественным планом». В теории же Дарвина нет места богу. Это, а не обезьяноподобные предки, и вызывает праведный гнев верующих.

Гораздо менее известно, что Дарвин в молодости был верующим человеком и учился в Кембриджском христианском колледже на священника. Но множество фактов, которые он наблюдал, разрабатывая теорию эволюции, привели его к отказу от религиозных взглядов.

**Пример 178:** В первой половине 19 века среди ученых-естествоиспытателей не было сомнений в существовании эфира – невидимого вещества, передающего взаимодействия. Фарадей, изучая магнитные явления, с самого начала придерживался другой модели – магнитное действие передается колебаниями магнитных силовых линий без всякого эфира.

**Пример 179:** Вот что рассказывает об изменении своих музыкальных представлений известный немецкий композитор Зигфрид Маттус: *"Я один из "новообращенных" битломанов. Трагическая смерть Джона Леннона заставила меня подробно заняться историей "Битлз". Мой шестнадцатилетний сын дал мне кассету с самыми известными песнями*

*группы и ценные указания. Потом я делал то, о чем не следовало бы здесь говорить, так как я много раз публично возражал против этого, и часто в резкой форме, приводя весомые аргументы. Во время работы над партитурой своей оперы "Джудит" я слушал музыку "Битлз".*

*Огромное колдовство этой полностью захватившей меня музыки было поразительно. Почему я не замечал ее раньше? Безусловно, меня волновали только собственные проблемы музыки и композиции того специфического жанра, в котором я работал и который занимал мое музыкальное сознание. Для меня не существовало иной музыки. И почему бы мне не признать сейчас, что это было проявлением моего высокомерного зазнайства!"*

Можно вспомнить и уже упоминавшийся пример с летательными аппаратами. Концепция машущих крыльев была единственной в течение многих веков. И все же Гюйгенс сумел от нее отказаться и перейти к концепции неподвижных крыльев.

Вся история человеческой культуры – это история создания моделей и отказа от них в пользу следующих. Такой переход требует трех процедур талантливого мышления:

1. Умение не относить факт к известной модели.
2. Умение выходить в надсистемы представлений.
3. Умение преодолевать надсистему представлений или менять ее.

## **2. Да будет свет!**

Историю возникновения света популярный анекдот излагает следующим образом. «Да будет свет! – сказал бог. – И да будет скорость его в вакууме три на десять в седьмой степени метров в секунду!» Потом подумал и сказал: «Ай, бог с ним, пусть будет три на десять в восьмой!»

Однако после появления человека ситуация начала меняться. Человек стал строить модель света. Древние греки выяснили, что луч света распространяется по прямым линиям, что угол падения равен углу отражения и т.д. Затем исследования света прекратились. И вновь начались в 17 веке.

В 1663 г. Р. Бойль издал свой трактат «Опыты и рассуждения, касающиеся цветов». В нем впервые было описано интересное явление. Направим два луча света на экран так, чтобы эти лучи пересеклись на поверхности экрана. Мы вправе ожидать, что на месте пересечения будет яркое пятно. Но на самом деле вместо ожидаемого светового пятна появляются чередующиеся темные и светлые полосы или кольца (в зависимости от характера эксперимента). Это явление называется интерференцией света.

В 1665 г. бывший ассистент Бойля – Р. Гук в трактате «Микрография» описал еще одно явление - дифракцию. Направим свет от точечного источника на какое-нибудь непрозрачное препятствие, например, на стержень. За стержнем возникнет тень. Она будет похожа на треугольник, с вершиной возле основания стержня. Стороны этого треугольника будут соответствовать лучам, идущим от

источника света вдоль краев стержня. Но если стержень очень тонкий, то тень оказывается шире ожидаемой. Как будто лучи, идущие по касательной вдоль краев стержня, внезапно начинают расходиться.

Основной моделью света в то время была корпускулярная теория. Согласно этой теории, свет состоял из микроскопических частичек – корпускул. Наиболее известным ее сторонником был И. Ньютон.

Ньютон не выходил за рамки корпускулярной теории и теории всемирного тяготения. Поэтому вначале он пытался объяснить дифракцию тем, что корпускулы света притягиваются к стержню. Но тогда бы тень была не более широкой, а более узкой, чем ожидалось.

Пришлось идти на ухищрения. Ньютон заявил, что лучи отталкивает отрицательная сила тяготения. Но мы знаем, что тяготение всегда положительно, тела притягиваются, а не отталкиваются. В объяснении Ньютона явно не сходились концы с концами.

Тогда Ньютон снова схитрил: он заявил, что лучи отталкивает не отрицательная сила притяжения, а сила, «подобная» гравитации. Что это за сила, он даже не пытался объяснить.

Затем он предположил, что притяжение в некоторых случаях может сменяться отталкиванием. То есть, корпускулы, как он выразился, испытывают «приступы легкого отражения и приступы легкого преломления». Что это за приступы, откуда они берутся – тайна сия велика есть.

И все это говорил человек, которому принадлежит знаменитое выражение «Гипотез я не измышляю!».

Современник Ньютона Ф.М. Гримальди пошел другим путем. Он не стал любой ценой относить свет к корпускулярной и гравитационной модели. Он предложил иную модель: свет – это волны.

Представьте себе волны, расходящиеся по воде от брошенного камня. Теперь вставим в воду препятствие. За ним будет небольшой треугольник спокойной воды – «тень». Но тень эта окажется чуть шире, чем предсказывает чистая геометрия. Волны огибают препятствие не прямолинейно.

А если мы бросим в воду одновременно два камня в разных местах? Волны накладываются друг на друга. В некоторых местах, где одновременно оказываются два подъема волн или две «ямы» – эти подъемы и «ямы» называются пучностями – суммарная волна будет выше каждой из исходных волн, а суммарная «яма» ниже исходных «ям». А если яма одной волны совпадает с подъемом другой, то они гасят друг друга. В результате получается та самая интерференционная картинка.

Другой сторонник волновой теории, Х. Гюйгенс обратил внимание еще на одну особенность ситуации. Два луча света, пересекаясь, совершенно не мешают друг другу. Значит, в лучах света не происходит переноса материи. Два

пересекающихся потока песка сразу помешали бы один другому. А волны в воде друг другу не мешают. Значит, свет – это волны.

Но волны распространяются в какой-то материальной среде. Свет же идет и в вакууме. В те времена этот вопрос не вызывал проблем. Все «знали», что всё наше пространство пронизывает невесомый, невидимый эфир. Просто, чтобы объяснить распространение волн света, нужно представить, что эфир этот необычайно подвижный, тонкий и упругий.

Если источник света не ограничивать с одной или нескольких сторон, то свет от него распространяется во все стороны равномерно. Так же, как и волны звука в воздухе. Отсюда по аналогии и возникло представление, что волны света сферические.

Звук, как известно, распространяется в виде волн давления и разрежения в воздухе. Такие волны называют продольными, потому что их колебания расположены вдоль направления перемещения. Значит, такие же продольные волны эфира и есть свет. Все логично, все объяснено.

Но Ньютон, защищая любимую модель, придумал серьезное возражение. Если свет – это волна, то почему световые волны распространяются прямолинейно, а не огибают, подобно звуковым волнам, препятствия, не заходят в тень, не растекаются по всевозможным закоулкам и тупикам?

Чтобы преодолеть это затруднение, Гюйгенс выдвинул новый принцип распространения волн, названный его именем. Согласно Гюйгенсу, свет распространяется так, что в каждой точке пространства возникает элементарная волна, расходящаяся из этой точки как из центра. Огибающая всех элементарных волн и есть, собственно световая волна. Теперь, допустим, на пути ее встречается какой-либо непрозрачный предмет. В пространство позади него проникают уже **не все** элементарные волны (часть их задерживается препятствием). Волн, проникших за препятствие, оказывается недостаточно, чтобы создать световую волну, - так и образуется тень.

Обратите внимание, Гюйгенс тоже не рискнул выйти за пределы модели, в которую он верил – продольных световых волн. И тоже выдвинул довольно-таки умозрительную гипотезу.

Еще одним пробным камнем для теорий света было объяснение удивительного явления – двойного преломления света в кристалле исландского шпата. Проходя через такой кристалл, свет раздваивается. Причем один из полученных лучей подчиняется закону преломления, а другой – нет.

И тут снова проявилась приверженность привычным моделям. Гюйгенс в рамках волновой теории предположил, что в кристалле исландского шпата распространяются два вида волн. Одни волны – это колебания эфира в кристалле, а другие – это колебания эфира вместе с частицами шпата. Поэтому одни волны распространяются чуть быстрее других. Вместо сферических волн появляются волны в виде овала, что и заставляет их отклоняться.

Ньютон же продолжил «измышлять гипотезы» в рамках корпускулярной теории. Поток корпускул, предположил он, имеет четыре стороны. Часть потока поворачивается в кристалле другими сторонами, поэтому и отклоняется от нормального преломления. Такой поворот луча называют поляризацией света.

Если мы посмотрим на обе модели как бы со стороны, мы увидим полную их нелогичность, бездоказательность. В других своих работах и Ньютон, и Гюйгенс являлись образцами логичности, точности рассуждений. Но в плену привычных моделей оба не замечали слабостей своих построений.

Обратите внимание и на то, что в обеих теориях присутствовала все та же несущая среда – эфир. Хотя никаких убедительных доказательств его существования так и не было. Но он уже стал настолько привычным, что о доказательствах никто и не задумывался.

Поляризация света задала еще одну загадку. Мы уже знаем, что при наложении двух лучей возникают интерференционные полосы или кольца. Но когда О.Ж. Френель попытался наложить друг на друга лучи, поляризованные во взаимно-перпендикулярных направлениях (т.е. повернутые на  $90^\circ$ ), интерференция не наблюдалась.

И тут Френель сделал то, чего не смогли сделать ни Ньютон, ни Гюйгенс. Он отошел от привычной модели продольных волн. И высказал своему другу и коллеге Д.Ф. Араго идею о том, что волны света на самом деле поперечные, то есть, они колеблются перпендикулярно направлению распространения.

Это казалось невероятным! Дело в том, что в эфире по всем законам физики поперечные волны распространяться не могли. Араго был осторожен, поэтому в совместном с Френелем мемуаре о взаимодействии поляризованных лучей нет ни слова о поперечных волнах.

Араго рассказал об этих опытах еще одному физiku – Т. Юнгу. Юнг тоже сумел увидеть явление вне рамок модели продольных волн. И опубликовал эту идею. За ним наконец-то рискнул опубликовать ее и Френель. Он разработал целую теорию поперечных световых волн, объяснившую и явление поляризации, и отсутствие интерференции у перпендикулярно поляризованных лучей, и еще ряд явлений.

Впоследствии эксперименты Х. Ллойда, Л. Физо и М. Фуко подтвердили эту теорию.

Как видим, все реальные достижения оптики 17-19 веков связаны с выходами из привычных моделей, с умением рассматривать явления вне рамок этой модели. Даже если объяснения в рамках привычной модели кажутся такими очевидными.

### **3. Кроме света**

А вот еще несколько примеров того, как рассмотрение объектов и явлений вне рамок привычной модели приводит к открытиям.

**Пример 180:** Известно, что инертные газы назвали так именно потому, что они не реагируют с другими веществами. Позже были открыты соединения самых легких инертных газов. Но тяжелые криптон и ксенон по-прежнему считались нереакционноспособными, они не реагировали даже с самым сильным окислителем – фтором.

В начале 60-х годов XX в. химик Н.Барлетт, работая с шестифтористой платиной, пытался очистить ее от примесей бромидов. Он делал это при помощи фтора, который должен был окислить бромиды и вывести их. Неожиданно он получил странное красное кристаллическое вещество со своеобразными свойствами. Он подумал, что это какие-то примеси все тех же бромидов. Но анализ показал, что никакого брома в этом веществе нет. Зато есть кислород. Но обычный кислород не может окислить шестифтористую платину. Барлетт предположил, что это не простой кислород, а так называемый парамагнитный катион кислорода  $O_2^+$ . Рентгеноструктурный анализ показал, что так оно и есть.

Но это предположение показалось другим химикам неубедительным. Тогда Барлетт решил провести какое-то более эффективное окисление таким катионом. И в качестве исходного вещества взял «неокисляемый» ксенон. Смешав ксенон с шестифтористой платиной, он получил невозможное соединение ксенона, платины и фтора –  $XePtF_6$ .

Интересно, что ту же самую окисленную шестифтористую платину с 1957 г. в больших количествах получали химики Аргоннской лаборатории в США. Но они не рискнули выйти из привычной модели невозможности окисления шестифтористой платины. А уж о возможности с ее помощью окислить ксенон они вообще не помышляли.

**Пример 181:** Изучая процессы горения, А. Лавуазье пришел к выводу, что *«...при всяком горении образуется кислота: серная — если сгорает сера, фосфорная — если сгорает фосфор, угольная — если сгорает уголь; и я заключил по аналогии, что при сжигании горючего воздуха тоже должна получиться кислота»*. Напомню, что горючим воздухом тогда назывался водород. Но никаких признаков кислоты после сжигания водорода Лавуазье не обнаружил.

Зато другой ученый, Г.Кавендиш, не связанный идеей об обязательной кислоте, сразу заметил, что в результате сжигания водорода получается вода. Узнав об опытах Кавендиша, Лавуазье был потрясен – вода получалась и у него, но ожидая кислоту, он ее просто не замечал.

**Пример 182:** В статье «Загадка Дэшила Хэммета» Г.Анджапаридзе пишет: «В 20-е годы нашего столетия детективный жанр, по определению его историков Дж. Симмонса, Х. Хэйкрофта и других, переживал свой "золотой век". Романы английских писателей А. Кристи, Д. Сейерс, Э. Беркли и многих других относились к типу канонического "интеллектуального" детектива, строившегося по классической модели: преступление - расследование - разгадка. Среди американских детективистов наибольшей известностью пользовался Уильям Хантингтон Райт, писавший под псевдонимом Ван Дейн.

В 1926 году Райт сформулировал свое определение "хорошего детектива", который, по его мнению, должен был обладать четкой фабулой, как и классические модели. Ван Дейн был уверен, что психологизм в детективе уместен не более, чем в кроссворде, изображение насилия должно быть минимальным, а сама история должна обладать единством, то есть выдержана в одном настроении или ключе».

Но неожиданно развитие классического детектива резко замедлилось. Настоящее развитие детективного жанра пошло по другому пути. Появился и стал бурно развиваться "крутой" детектив (с описаниями насилия), возникло целое направление психологического детектива, пришел конец и "единству" настроения.

Как видим, и в искусстве развитие связано с выходом из привычных моделей.

**Пример 183:** Почитайте самую лучшую фантастику 40-50 годов. Действие происходит в XXI, XXII, XXIII веках. Но компьютеры работают на перфолентах, почтовые космические корабли перевозят письма и посылки, а записи персонажи ведут авторучками или, в лучшем случае, на пишущих машинках. А в романе ван Вогта «Звездные деяния», действие которого происходит через 15 тысяч лет, протокол собрания ведут стенографисты. То есть, все идет именно так, как было в середине XX века. В таком же виде это перекочевало в самое отдаленное будущее. Писатели, даже очень талантливые, не смогли оторваться от привычных технических идей.

### Тренажерный зал

Потренируемся теперь выходить из привычных моделей. Пока задачи будут учебными, то есть, уже кем-то решенные. Для облегчения работы с этими задачами, модель, из которой нужно выйти в задаче указана. Но не прямо, так никогда не бывает. Нужно немного подумать.

Кстати, не будет ничего страшного, если в этот раз вы вспомните решение или найдете его в литературе или интернете. Главное здесь все-таки не само решение, а понимание того, из каких моделей приходится выходить, чтобы получить настоящее талантливое решение.

**Задача 104:** Кошка съедает мышь за одну минуту. За сколько минут тысяча кошек съест тысячу мышей?

Это, конечно, шутка. Но признайтесь честно, в первый момент захотелось сказать – за тысячу минут? Так вот, настоящий вопрос этой задачи – почему вам захотелось так ответить? Какая модель наводила вас на такой ответ?

**Задача 105:** Перед вами лежат совершенно одинаковые кубики, например, размером 5×5×5 см. Кубики из разных материалов – из дерева, из алюминия, из льда, из замороженного газа ксенона и из стекла. Какой из кубиков будет самым легким, а какой самым тяжелым? Почему вы так думаете?

**Задача 106** При изготовлении небольших металлических скульптур фигуру вначале лепят из воска, потом красят специальным покрытием, замешанным на



песке. А потом воск вытапливают, и в эту корку заливают металл. И песок въедается в металл иногда очень глубоко. Поверхность скульптуры при этом выглядит неаккуратно, некрасиво. Поэтому верхний слой скульптуры вместе с песком обязательно счищают.

Скульптор-анималист А.Марц решил изобразить лесного кабана. Одна из идей, которую он хотел отразить, заключалась в том, что кабан... неприятно пахнет. Но как это показать в скульптуре? Какую модель нужно преодолеть, чтобы передать представление о неприятном запахе?

**Задача 107:** В начале 19 века уже было известно, что противоположные электрические заряды стремятся навстречу друг другу, притягиваются, а одноименные отталкиваются. Гравитационное притяжение, то есть стремление друг к другу двух масс, было известно еще с 17 века.

Во время одного из демонстрационных опытов физик Г.Дэви заметил, что когда по проволоке идет ток, то магнитная стрелка иногда притягивается к проволоке, то есть поворачивается к ней своим магнитным концом, а иногда отворачивается от нее. Такое неопределенное поведение стрелки было необъяснимо. Должно быть что-то одно – или притягивается или отталкивается. Не может же заряд сам по себе меняться.

М. Фарадей сумел красиво объяснить это явление. Более того, его объяснение до сих пор лежит в основе всей науки об электромагнетизме.

Из какой модели нужно выйти, чтобы дать объяснение этому явлению? Чтобы сохранились и разные направления поворота стрелки, и неизменность заряда.

**Задача 108:** Тот же М.Фарадей был решительным противником атомистической теории. Свое неприятие он аргументировал следующим образом. Допустим, вещество состоит из атомов. Это значит, что между атомами должна быть пустота. Если бы этой пустоты не было, если бы вещество было сплошным, то нельзя было бы говорить об атомах. Но если между атомами есть пустота, то как можно объяснить взаимодействие между атомами? Ведь любое взаимодействие подразумевает какого-то посредника, какое-то вещество, переносящее это взаимодействие. Значит, пустоты между атомами быть не может.

Из какой модели не смог выйти Фарадей?

**Задача 109:** В раннем Средневековье европейская наука была абсолютно привязана к религии. Поэтому природные явления объяснялись просто – божьей волей. Одно из первых естественно-научных объяснений дождю и снегу дал замечательный средневековый ученый Теодорик Шартрский. Под воздействием жары, утверждал он, вода поднимается в атмосферу в виде крошечных капель, из которых образуются облака. Когда тепло усиливается, эти капельки превращаются в чистый воздух, когда ослабевает, становятся каплями дождя. Холодный ветер превращает самые крошечные капли в снег, если же капли большие, то под тем же воздействием из них возникает град. Какие модели, отличающиеся от религиозных, применил Теодорик в своем объяснении?

**Задача 110:** Практически все известные нам металлы – твердые кристаллические тела. Можете ли вы назвать жидкий и газообразный металлы?

## 4. Свой среди своих

Трудно, невероятно трудно выйти из привычной модели, допустить, что она может описывать не всё или вообще быть неверной. Но не следует приписывать эти трудности глупости или косности. Все далеко не так просто.

Представьте себе, что вы вознамерились усовершенствовать автомобиль. Сделать его более универсальным. Чтобы он двигался и по асфальту, и по снегу, и по воде, и по воздуху. По бокам пристроили крылья, сзади – реактивный двигатель, вместо правого переднего колеса – лыжа, вместо левого – весло. Причем, все эти детали – самого высшего качества!

Понятно, что полученное техническое чудо не способно передвигаться вообще. Замысел-то у нас был неплохой. И действительно, для снега лыжи лучше колеса, но в снегу застрянет весло. А весло лучше колеса в воде, но в воде взорвется реактивный двигатель.

А все дело в том, что ни одна из этих деталей не работает сама по себе. Они образуют систему. И стоит нам с самыми благими намерениями изменить одну из подсистем, как вся система идет вразнос. Или просто не работает. Замените, например, в баке вашего автомобиля бензин на воду – ну, чтоб воздух не загрязнять выхлопными газами...

В этой системности и кроется смысл популярного выражения «хотели как лучше, а получилось как всегда». Потому что «как лучше» хотят на ранге одной-двух подсистемок. А «как всегда» получается на ранге всей системы.

В одном из интервью Виктору Цою задали вопрос, почему он взял в группу одного из гитаристов, ведь он же плохо играет? На что Цой ответил: этот человек – свой. А играть научится.

Представления человека – будь то научные, художественные, технические или даже просто бытовые – тоже представляют собой систему. И эта система не с неба свалилась. Она – результат опыта человека. Что-то он пережил сам и сделал вывод, что-то увидел на опыте знакомых, что-то прочел в книгах. Так складывается эта система. И ее главная особенность – все отдельные представления, в нее входящие – «свои» для всей системы. А «свои» - значит правильные!

Задачу о кубиках я давал студентам сотни раз. Давал ее и учителям химии и физики. И ни разу (!) не получил правильный ответ, какой из кубиков будет самым тяжелым. Называют ледяной, стеклянный... На самом же деле самым тяжелым будет кубик из замороженного газа ксенона.

Обычно студенты и слушатели семинаров начинают бурно возмущаться. Как может газ быть тяжелее стекла? Но дело в том, что будучи замороженным, газ уже не газ, а твердое тело. Такое же, как и стекло. А удельный вес твердого ксенона больше, чем удельный вес стекла.

Но кроме какого-то никому не известного ксенона у нас в голове содержится огромная система представлений о газах, твердых телах, об их весе и прочих свойствах. Мы никогда не имели дела с замороженными газами. Тяжелый твердый газ ксенон – не «свой» в нашей системе представлений. Если мы допустим его, то придется перестраивать систему наших представлений о свойствах тел.

Из этой же «оперы» и задача о жидком и газообразном металле. Большинство не могут их назвать. Более эрудированные иногда вспоминают ртуть – настоящий жидкий металл. Буквально считанные проценты сообщают, что любой металл, если его нагреть, станет жидким, а если очень постараться – то и газообразным. Но стоит ввести ограничение – только при комнатной температуре! – как энтузиазм стихает. Вещество, газообразное при комнатной температуре, но металлическое при других условиях, мне тоже ни разу не назвали. Хотя оно более известно, чем ксенон. Это – самый обыкновенный водород. Он твердеет при температуре  $-259,2^{\circ}\text{C}$ . И при этой температуре и высоком давлении становится металлом.

Если данная система представлений для вас не существенна, то перестраивать ее не так уж страшно. Ну узнали мы, что твердый ксенон тяжелее стекла, что в нашей жизни изменилось? А вот если ваша система представлений связана с вашей работой, жизнью, системой ценностей – тогда любые попытки ее изменить вы встретите в штыки. Любые новые сведения окажутся «не своими» для ваших представлений.

В школе на уроках русской литературы учительница с возмущением рассказывала нам о плохих людях, реакционерах, которые ругали Пушкина и не признавали его поэзию. Но ни разу не привела аргументацию противников.

Что же сделал Пушкин в русской литературе? А сделал он пренеприятнейшую вещь! Он писал огромное количество стихов, поэм и даже роман в стихах, пользуясь при этом не высокой лексикой, а бытовым молодежным жаргоном. Это сейчас его язык считается высоким стилем. А тогда его обороты воспринимались примерно так же, как сейчас воспринимают «олбанский язык». Да и тематика его произведений совершенно не соответствовала тогдашним представлениям о высокой поэзии. Пушкин «портил» тогдашнюю культуру.

Как, по-вашему, должны были реагировать на это другие писатели? Они защищали свои представления о поэзии, об искусстве. И не только свои. Большинство образованных людей России соглашались скорее с ними, чем с Пушкиным. А Пушкина поддерживал довольно узкий круг его друзей. Да и те разбежались, когда он попробовал свои силы в драматургии.

С нашей позиции система представлений других людей может казаться неправильной, нелепой, нелогичной. Но им она кажется единственно правильной. Они готовы многим пожертвовать, чтобы доказать ее правильность. Они не могут жить вне этой системы.

**Пример 184:** В середине 19 века в Европе от 30 до 50 процентов рожениц умирали от так называемой родильной лихорадки. Доктор И. Земмельвейс

обнаружил, что причиной ее является заражение крови от рук самих врачей. Ведь в те времена не было никакого представления ни о бактериях, ни об антисептике. Земмельвейс просто-напросто предложил перед приемом родов тщательно мыть руки. Казалось бы, что такого страшного в этом предложении? Но это не входило в тогдашние представления врачей. Началась кампания травли Земмельвейса.

Но самой поразительной в этой ситуации является история доктора Г. Михаэлиса из Киля. Он ввел в своей клинике метод Земмельвейса. Смертность рожениц резко упала. И Михаэлис осознал, насколько неверной была вся система его представлений. А вне ее он оказался невольным убийцей рожениц. Жизнь в новой системе представлений оказалась для него непосильной. И доктор Михаэлис повесился.

Вот сила системности представлений. Она охватывает множество фактов, сопровождающих нашу жизнь, объединяет их, помогает нам принимать верные решения в ситуациях, на первый взгляд непохожих друг на друга. Она помогает нам видеть общее в самых разнообразных проявлениях жизни и природы.

Но в этом же и слабость системности представлений. Если новая ситуация на самом деле не входит в нашу систему, мы стараемся эту систему сохранить, защитить. А сделать это можно только искажая факты в угоду нашей системе или вообще «не видя», не признавая этих фактов, не допуская их значимости.

**Пример 185:** В 1870-х годах У.Крукс изучал явления, происходящие в разряженных газах под действием электричества. Он брал стеклянную трубку, из которой был откачан газ и в которую с разных концов были впаяны электроды. Потом это устройство называли трубкой Крукса. Если приложить к такой трубке напряжение, то остатки газа в ней начинают ярко светиться. В ходе опытов Крукс обнаружил, что положенные рядом с трубкой фотопластинки в закрытой пачке засветились. Он отодвинул их подальше. Несколько позже оксфордский физик Ф. Смит, изучавший катодные лучи, обнаружил, что фотопластинки рядом с трубкой Крукса засвечиваются. Он убрал их.

В 1895 г. В.Рентген, работая с трубками Крукса, обнаружил свечение люминисцентных материалов недалеко от трубки. Изучив это явление, он открыл новый вид излучения, названный его именем – рентгеновское излучение. И получил за это открытие Нобелевскую премию.

**Пример 186:** Изучая радиоактивность, супруги Пьер и Мария Кюри заметили какое-то необычное синеватое свечение в растворе радиоактивной соли. Они приписали это свечение примесям.

Через три десятка лет аспирант С. Вавилова П. Черенков обнаружил то же самое свечение. Изучение его привело к открытию излучения Вавилова-Черенкова и к Нобелевской премии.

**Пример 187:** Я позволю себе один на всю книгу полностью выдуманный пример. В некоей потенциально богатой стране с большим населением президентом стал решительный и неглупый человек. В период его правления были достигнуты некоторые успехи в экономике, запланированы новые достижения, слегка упорядочен государственный аппарат.

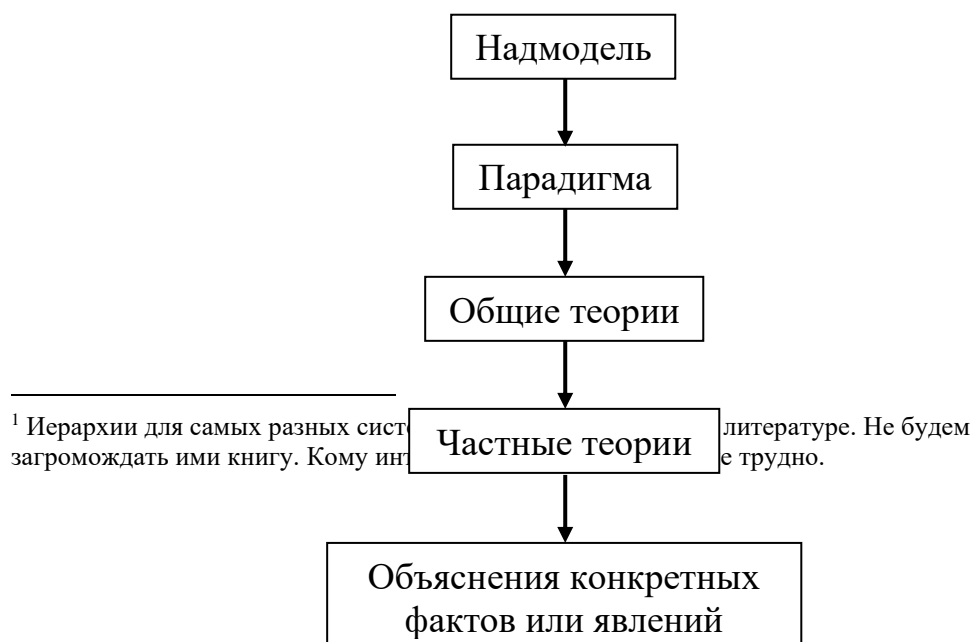
Естественно, в любой стране всегда есть недовольные. Они стали обвинять президента в том, что он не разгоняет огромный, жадный и неповоротливый бюрократический аппарат, мешающий развитию страны. И президент послушал их. Он начал готовить новые законы, резко ограничивающие деятельность бюрократии.

Огромная богатая армия бюрократов встревожилась. Они тут же пустили в ход гигантские деньги и силы. И просто-напросто убрали президента. И поставили своего ставленника. За которого, кстати, голосовали бывшие недовольные. После чего зажали страну так, что бывшие недовольные даже пикнуть не смели. Но заранее подумать о системности государства и власти им и в голову не пришло.

Можно приводить сотни примеров из химии, физики, астрономии, биологии – да, практически из любых наук. Тысячи аналогичных примеров сопровождают развитие искусств, техники, экономики... И везде повторяется одно и то же: факт, не входящий в сложившуюся систему представлений, бывает отброшен, не замечен, проигнорирован. Позже оказывается, что это могло стать открытием, изобретением, или, наоборот, привело к тяжелым последствиям.

## 5. Вертикаль власти представлений

Представления человека так же иерархичны, как и любые другие системы. В науке эта иерархия в самом обобщенном виде выглядит примерно так:<sup>1</sup>



Дать однозначные определения этим понятиям очень трудно. Они перекрываются, не имеют четких однозначных границ. Поэтому попробуем приблизительно описать их, а полное понимание придет в процессе более детального знакомства. Единственное исключение – определение парадигмы, которое дал автор этого понятия – Т. Кун. Я просто приведу его формулировку.

**Надмодель** – комплекс представлений, взглядов, верований, убеждений и т.д., характерных для данной группы, данного человека.

**Парадигма** – комплекс научных представлений, установок и терминов, который принимает и поддерживает большая часть научного сообщества и который консолидирует его членов.

**Общая теория** – единое объяснение для разнородного спектра явлений в рамках единой парадигмы.

**Частная теория** – единое объяснение для однородного спектра явлений в рамках единой общей теории.

**Объяснения конкретных фактов или явлений** – модель, делающая понятными факт или явление в рамках соответствующей частной или общей теории.

**Пример 188:** До конца 19 века господствовали представления о том, что мир достаточно стабилен, неизменен; явления этого мира и их законы однозначны; время и пространство абсолютны и т.д. Это **надмодель**.

В науке эти представления выразились в так называемом *механицизме*: все взаимодействия между объектами являются механическими, все процессы непрерывны, любые следствия любых причин могут быть просчитаны, если мы знаем все эти причины. Это **парадигма**.

В рамках механицизма было разработано несколько крупных моделей.

Например, теория всемирного тяготения. Она объединяла совершенно разные явления: вытекание воды из отверстия, вращение планет вокруг Солнца и т.д.

Другая теория – теория колебаний – тоже не выходила за рамки механицизма и описывала однозначно и качание маятника, и колебания поверхности воды, и распространение звука и многое другое. Такими же были и законы сохранения вещества и энергии. Это **общие теории**.

Но каждое из направлений имело и свои конкретные закономерности.

Например, закон сохранения энергии в гидродинамике выражается в виде закона Бернулли. Этот закон описывает течение жидкости и только его.

Распространение света и ряд его особенностей описывался теорией поперечных волн Френеля. Это **частные теории**.

В распространении звука и света есть одна небольшая особенность. Если вы стоите на месте, а к вам приближается машина, то звук ее мотора будет казаться вам более высоким, чем он есть на самом деле. Когда машина поравняется с вами, вы услышите звук, соответствующий реальной высоте тона мотора. А когда машина проедет и начнет от вас удаляться, звук станет более низким. Для света это выражается в смещении спектра в фиолетовую сторону в случае, если источник света к вам приближается, и в красную в случае, если он удаляется. К.Допплер объяснил это явление строго в рамках теории поперечных волн. Это и есть **объяснение конкретного явления**.

Вырваться из объяснения конкретного явления не так трудно, если есть другая частная или общая теория.

**Пример 189:** Самое распространенное объяснение взрыва в районе Подкаменной Тунгуски в июне 1908 г. – это падение метеорита или кометы. Но есть и другие модели, объяснявшие аналогичные явления в других местах. Это дало возможность В.Епифанову и В.Кундту, а вслед за ними и ряду других исследователей выдвинуть гипотезу о взрыве подземного метана. Но обе модели – и метеоритная и газовая – не выходят за пределы механических объяснений взрывов.

Но если альтернативной теории нет, то в действие вступает «тяжелая артиллерия» в виде парадигм и надмоделей. Преодолеть их почти невозможно. Мы уже видели, как Коперник не смог преодолеть надмодель об обязательной гармоничности творений бога. Более того, даже И.Кеплер, открывший, что планеты Солнечной системы движутся по эллипсам, а не по кругам, не смог до конца выйти из «круговой» надмодели. Он объяснял форму орбит тем, что дважды за оборот вокруг Солнца планеты «отклоняются от окружности». То есть, орбиты все-таки круговые, но с двумя отклонениями.

А вот еще пример того, как надмодель абсолютно определяет характер выдвигаемых гипотез, заставляет принимать эти гипотезы за абсолютную истину, даже если нет совершенно никаких подтверждений ее правоты.

**Пример 190:** *«Тем не менее, большинство планет, несомненно, обитаемы, а необитаемые со временем будут населены.*

*Таким образом, я могу все изложенное выше выразить в следующем общем виде: вещество, из которого состоят обитатели различных планет, в том числе животные и растения из них, вообще должно быть тем легче и тоньше... чем дальше планеты отстоят от Солнца.*

*Совершенство мыслящих существ, быстрота их представлений... становится тем прекраснее и совершеннее, чем дальше от Солнца находится небесное тело, на котором они обитают.*

*Так как степень вероятия этой зависимости настолько велика, что она близка к полной достоверности, то перед нами открывается простор для любопытных предположений, основанных на сравнении свойств обитателей различных планет».*

Так писал Иммануил Кант в книге «Всеобщая естественная история и теория неба».

Аналогичные утверждения мы находим у Х.Гюйгенса:

*«...на Меркурии, Марсе и Сатурне есть поля, согреваемые добрым теплом Солнца и орошаемые плодотворными росами и ливнями».* В полях, думал Гюйгенс, обитают растения и животные. Он полагал, что на планетах должны жить разумные существа, *«возможно, не в точности такие люди, как мы сами, но живые существа или какие-то иные создания, наделенные разумом».* *«Если я ошибаюсь в этом, то уже и не знаю, когда могу доверять своему разуму, и мне остается довольствоваться ролью жалкого судьи при истинной оценке вещей».*

Откуда же такая уверенность в истинности того, что они никогда не видели? Все дело в том, что и Кант, и Гюйгенс были приверженцами теории Коперника. Коперник показал, что Земля не отличается от остальных планет Солнечной системы. Отсюда и появилась убежденность в том, что на других планетах все должно быть таким же, как на Земле.

Гюйгенс был сторонником волновой теории света. Следовательно, он не мог не знать, что энергия света с расстоянием от источника уменьшается, и на более далеких планетах должен царить холод. Но надмодель оказалась сильнее.

Если же отрицать новую модель затруднительно, сторонники привычной надмодели начинают защищать ее самыми невероятными способами.

**Пример 191:** Во 2 веке н.э. знаменитый врач Гален попытался понять внутреннее устройство человека. Но тогдашняя религия категорически запрещала вскрытие человека. Гален вскрывал животных – свиней, обезьян, собак и быков – и переносил полученные представления на человека. Переводы книг Галена были канонизированы церковью. В 16 веке врач А.Везалий, несмотря на запреты церкви, все-таки провел ряд вскрытий трупов человека. И обнаружил ошибки Галена. В частности, он показал существенное отличие таза человека от таза быка. Но отступить от надмодели тогдашние врачи не смогли даже под давлением фактов. И тогда было выдвинуто удивительное объяснение: таз человека просто изменяет свою форму под действием... узких штанов.<sup>1</sup>

## 6. Борьба за эфир

Интересна в этом отношении история создания теории относительности. Рассмотрим ее крупными мазками, без излишней детализации.

В 1632 г. Г. Галилей сформулировал принцип относительности. Согласно этому принципу, законы, описывающие тела, находящиеся в покое или движущиеся

---

<sup>1</sup> Когда в мои студенческие годы в моду вошли сверхузкие брюки, протесты медиков 20 века не слишком отличались от протестов их коллег 16 века.



равномерно и прямолинейно, не отличаются друг от друга. То есть, неподвижное тело никакими измерениями нельзя отличить от движущегося. Только если из движущегося тела смотреть на неподвижное.

Но если нет абсолютного движения, а есть только движение относительно чего-то, то как мы можем вообще сказать, что движение есть? Вот тут-то и помогла идея о некоем невесомом и неподвижном флюиде – эфире – который наполняет Вселенную. Эфир абсолютно неподвижен. Движение других тел мы теперь можем определить относительно эфира.

В 1818 г. О. Френель, пытаясь объяснить явление двойного лучепреломления, выдвинул гипотезу о том, что свет – это поперечные волны в эфире.<sup>1</sup>

В 1864 г. Д. Максвелл рядом уравнений описал электрические и магнитные явления и связал их в единую систему. Из его уравнений следовало, в частности, что в пустом пространстве электромагнитные волны распространяются со скоростью света.

Интересно, что сами по себе уравнения Максвелла не требовали эфира. Более того, для них вполне хватало идеи Фарадея о поле. Но парадигма тех времен – механицизм – требовала обязательного материального носителя всякого движения. Поэтому электромагнитные волны представляли себе, как волны эфира (хотя сам Максвелл сильно сомневался в этом). И скорость этих волн, как и скорость света, отсчитывали от неподвижного эфира.

Но с эфиром возникла сложная проблема. Не был решен вопрос о том, абсолютно ли неподвижен эфир, или движущиеся тела все-таки увлекают его за собой.

Еще в 1851 г. А.Физо измерял скорость света в движущейся воде. И пришел к выводу, что вода, по крайней мере частично, увлекает за собой эфир. Но непонятным оставалось, что означает эта «частичность».

В 1881 г. А. Майкельсон поставил более сложный эксперимент. Из его результатов следовало, что либо Земля неподвижна, либо эфир увлекается полностью. В неподвижную Землю уже никто не верил. А вот полное увлечение эфира Землей противоречило одной из основ астрономии – годовой абберации звезд.<sup>2</sup> Эксперимент Майкельсона неоднократно повторялся, но результаты были аналогичными.

Объяснить результаты Физо попытался Х.Лоренц. Он предположил, что эфир является диэлектриком с диэлектрической проницаемостью равной единице. Когда мы наблюдаем электрическую индукцию в каком-то веществе, то мы

---

<sup>1</sup> В 1821 г. М.Фарадей высказал идею о том, что магнитное действие передается не через эфир, а через некие линии силы, образующие сплошное магнитное поле. Но эта идея настолько не укладывалась во всю остальную систему представлений физиков, что ее не восприняли, как антитезу эфиру.

<sup>2</sup> Годовая абберация – изменение видимого положения звезд на небе из-за годового вращения Земли вокруг Солнца.

видим сумму индукции самого вещества и индукции эфира. Так вот, индукция эфира, предположил Лоренц, не увлекается при движении тел. При таком подходе результаты Физо отлично объяснялись. Но теория Лоренца не совпадала с результатами Майкельсона, эти результаты требовали полного увлечения эфира.

Нам сейчас кажется очевидным, что идея эфира трещит по швам. Но абсолютно вся физика тех времен, кроме опыта Майкельсона, держалась на эфире! И выйти из этой парадигмы было практически невозможно.

Спасая эфир, в 1892 г. Лоренц, и независимо от него в 1893 г. Д.Фитцджеральд сделали невероятное предположение, что тела при движении сквозь эфир сокращаются. Причем, чем больше их скорость, тем короче они становятся. Теперь в теорию Лоренца укладывались и результаты Майкельсона.

Удивительная ситуация. Абсолютность такого параметра, как длина предметов, тоже является частью нашей надмодели. Никому даже в голову не могло прийти, что она может меняться без специального воздействия. Лоренц и Фитцджеральд сумели вырваться из этой модели. Но из модели эфира выйти им не удалось.

Однако, оставалась еще одна проблема. По теории Максвелла скорость света получалась одинаковой независимо от того, в какую сторону направлен свет. А если мы принимаем, что эфир увлекается движущимся телом, то свет от этого движущегося тела в направлении движения должен идти быстрее, чем против движения тела. Причем, волны эфира – не вещество, они не будут сокращаться, как предполагал Лоренц.

Тут спасателем эфира выступил В.Фогт. В 1887 г. он выдвинул еще более невероятное предположение, что в разных точках пространства время течет с разной скоростью. В 1892 г. Лоренц показал, что скорость течения времени тоже будет зависеть от скорости движущегося тела. А в 1900 г. Дж.Лармор установил, что эти сокращения не зависят от направления движения, а только от скорости.

Казалось бы, что остается от эфира? Но и Лоренц, и Лармор отнесли свои выводы только к электромагнитным свойствам вещества и эфира, но не к механическим. То есть, «электромагнитный эфир» не влияет на скорость света, его как бы нет, а «механический эфир» как бы все еще есть. Но нелепость ситуации не замечалась, парадигма эфира все еще не выпускала ученых из своих когтей.

Тем временем, в 1898 г. А.Пуанкаре выдвинул гипотезу о постоянстве скорости света независимо от направления движения. Он же обратил внимание на то, что невозможно абсолютно точно сказать, одновременны ли события, происходящие в разных местах. Это совпадало с идеей Фогта о разном течении времени в разных точках пространства. Пуанкаре писал: «Невозможно обнаружить абсолютное движение материи, или, точнее, относительное движение весомой материи и эфира».

Но допустить, что раз эфир никак себя не проявляет, значит его и нет, Пуанкаре не смог. Парадигма оказалась сильнее него.

Под влиянием работ Пуанкаре Лоренц в 1904 г. обновил свою теорию. Он предположил, что при больших скоростях механика Ньютона перестает работать, в нее нужно вносить поправки. И эти поправки – сокращение времени и длины с увеличением скорости.

Эту идею снова развил Пуанкаре. И в 1905 г. сформулировал всеобщий принцип относительности, совпадающий с идеями Лоренца и Фогта. И дополнил их еще одной идеей – гравитация, то есть проявление массы тел, тоже распространяется со скоростью света, а не мгновенно, как у Ньютона.

Где тут место для эфира? При всем желании никакую роль эфира в движении тел и распространении света теперь невозможно найти! И все-таки ни Лоренц, ни Пуанкаре еще не сомневаются в существовании этого неуловимого флюида.

В том же 1905 г. А.Эйнштейн публикует статью, в которой за точку отсчета принимает сами движущиеся тела. То есть, движение одного тела рассматривает относительно другого тела, а не относительно эфира. И тут оказывается, что все идеи Лоренца, Лармора, Пуанкаре и Фогта остаются совершенно справедливыми. Только эфира больше нет!

Надо отдать должное Лоренцу, который в конце жизни сам удивлялся, как же ему не пришла в голову эта простая идея. Но мы понимаем, что эта идея была проста только после того, как ее высказали. А вырваться из старой системы представлений до тех пор, пока не сформулирована новая, очень и очень трудно.

Но сделал же это Фарадей еще в 1821 г., а Эйнштейн в 1905 г.! Значит, хоть и трудно, но можно!

Попытаемся разобраться, как это происходило в истории человеческой культуры.

## **7. Откуда берутся надмодели**

Первое, что бросается в глаза, – все надмодели явственно разделяются на две группы: научные и бытовые. Пусть вас не смущает слово «бытовые». Хотя они не имеют, казалось бы, прямого отношения к науке, но не будем забывать, что ученые тоже люди. И их бытовые надмодели оказывают самое непосредственное влияние на модели, которые они строят.

Но обе группы надмоделей сходятся на более высоком ранге. Все они так или иначе сводятся к философским категориям. Начнем именно с них.

### **А. Философский ранг:**

- a. Эстетические представления. То есть, представления о красоте, совершенстве.

**Пример 192:** Коперник считал, что Вселенная шарообразна, поскольку "*шар – самое совершенное по форме и не нуждающееся ни в каких скрепах безупречное целое*". Это вершина всякого развития и совершенства.

Если бы Коперник не держался бы так за тогдашние представления о красоте, он обратил бы большее внимание на несовпадения его модели с результатами наблюдений за планетами. Он мог бы допустить не только круговые орбиты. Но – не смог. И другие астрономы не смогли. Прошел почти век, пока Кеплер все-таки рискнул преодолеть эту надмодель и допустить эллиптические орбиты. (публикация Коперника была в 1539 г., публикация Кеплера – в 1618 г.)

- b. Этические представления. То есть, представления о морали, правильности поведения и взглядов, грехе и т.п.

**Пример 193:** Отношение к природе в раннехристианскую эпоху пронизано новым, совсем иным духом. Все помыслы человека этой эпохи были обращены к грядущему миру, ко славе «царства божия».

Наиболее фанатично и аскетически настроенные из отцов церкви считали, что, поскольку наслаждаться этим миром вообще греховно, грех неизбежно закрадывается в душу того, кто получает эстетическое наслаждение от созерцания красот природы. Это было одной из причин, побуждавших отшельников удаляться в пустыни и в скалистые горы, где им уже не грозили ни искушения плоти, ни грешное очарование зеленых ровных лугов или покатых, возделанных рукой человека склонов.

Неэтичность, греховность любования реальной природой была одной из многих причин затянувшихся «темных веков», отбросивших культуру Европы назад по сравнению с античной культурой, и задержавшей развитие Европы почти на 1000 лет.

- c. Традиции. То есть, общепринятый, освященный временем характер взглядов и действий.

**Пример 194:** С незапамятных времен в литературе было два способа характеристики персонажа – его действия и его портрет. Портрет был настолько обязательным, традиционным, что только в 1897 г. Герберт Уэллс в романе «Человек-невидимка» рискнул отказаться от портрета главного героя. Но несмотря на очевидную удачу этого приема, им в литературе почти не пользуются до сих пор.

- d. Абсолют. То есть, представление о полной невозможности, непредставимости иного варианта.<sup>1</sup>

**Пример 195:** В античном и раннесредневековом искусстве считалось недопустимым, невозможным изображение безобразного. В античных Фивах даже существовал закон, предусматривавший смертную казнь за отклонения от изображения прекрасного.

---

<sup>1</sup> Чуть позже мы поговорим об абсолютах подробнее.

Дело, собственно, не в законе. Просто абсолютность понятия «прекрасное» была настолько велика, что никому даже в голову не могло прийти изобразить что-то иное.

**Пример 196:** В обязанности деканов английских университетов 18 в. вменялся контроль за тем, чтобы все диссертации, представлявшиеся к защите, ни в коей мере не содержали критики Аристотеля.

До середины 18 века научный авторитет Аристотеля был абсолютным, несмотря на очевидные нелепости ряда его утверждений.

На следующем ранге, как мы уже знаем, располагаются научные и бытовые надмодели. Они чуть более конкретны. И формируются в рамках науки и обыденной жизни человека.

### **Б. Научные надмодели:**

- e. Обязательность общепринятого результата. Если уж мы рассматриваем некий процесс, то в конце него должен быть результат, известный нам в общем виде.

**Пример 197:** Даже при отсутствии видимых признаков реакции связи металл-углерод не являются статичными, неподвижными; само понятие химической связи приобретает, как видите, вероятностный, статистический характер. Когда мы имеем дело с огромным числом молекул, скажем дифенилртути, мы вправе утверждать, что в целом все они содержат связи Hg-C, так называемые валентные связи. Однако одну отдельно взятую молекулу мы можем застать в такой момент времени, когда одной из этих связей нет; нет и молекулы как таковой – она лишь воссоздается в следующий момент; отщепившуюся фенильную группу может «перехватить» обломок другой молекулы, т.е. химические связи разрываются и вновь возникают непрерывно, а новых веществ не образуется.

Само слово «реакция» для химии означало, что в результате взаимодействия каких-то веществ, обязаны получаться другие вещества. Модель реакции взаимодействия металла и углерода долго не была построена потому, что в данной реакции новые вещества не образуются.

- f. «Правильность» параметра. Один из параметров объявлен единственно правильным, остальные не имеют значения.

**Пример 198:** *(В советской литературе 30-40 гг. превалировала теория стадийного развития первобытного общества. На каждой стадии последовательно усложнялась организация общества, технологический прогресс и физическая эволюция. Четко выраженный эволюционизм. Культурные и биологические изменения жестко связаны.)* Стадии питекантропов соответствовали нижнепалеолитическая индустрия, шель и ашель, стадии неандертальцев - среднепалеолитическая, поздний ашель и мустье, вместе с появлением человека современного типа появилась верхнепалеолитическая индустрия, возник родовой строй сначала в материнской, а затем в отцовской форме, возникло искусство. С переходом к неолиту возникло земледелие и

скотоводство (собака, похоже, была приручена раньше, в конце верхнепалеолитического времени), была изобретена керамика. При этом не только молчаливо допускалось, но и специально подчеркивалось, что эта линия развития была единственной и всеобщей, через все эти этапы прошло без каких-либо исключений население разных районов земного шара.

Уже были известны находки плавильных печей для меди, соответствующие среднему неолиту, уже обнаружили сотни каменных орудий труда, явственно датированных развитым бронзовым веком. Но «единственно правильный» параметр – степень развития производственных отношений – не позволял увидеть, что новые находки археологов не укладываются в линейную стадиальную модель.

- г. «Правильность» источника информации. Один вид источников информации объявлен правильным и достоверным, остальные неправильны и недостоверны, их нельзя принимать во внимание.

**Пример 199:** В VI в. процветала торговля шелком между Византией и народами Средней Азии, вследствие чего в грекоязычном мире накопилось немало сведений об этих отдаленных странах. Между VIII и началом XII в. норманны на своих открытых судах проникли во внутренние районы Белого моря, а на западе достигли Исландии, Гренландии и берегов Америки. На протяжении всего средневековья прерывистым потоком шли в Святую землю и возвращались обратно паломники. Уже с самых ранних времен итальянские города начали закладывать фундамент своей - в будущем чрезвычайно широкой – торговли с Левантом. Почему же, спрашивается, вся эта многообразная деятельность не способствовала расширению географических знаний? На то было много причин. Дух эпохи побуждал ученых обращаться почти исключительно к религиозным и богословским проблемам. Путешествия сами по себе не вызывали у них особого интереса, если только они не имели какого-либо религиозного значения. Им не было никакого дела до деяний норманнских пиратов в субарктических морях или до того, что открывалось взорам византийских купцов и дипломатов в глубинах Азии. Если бы даже им были доступны языки, на которых были записаны рассказы об этих открытиях, они, вероятно, не удосужились бы их прочесть.

«Правильный» источник – труды других ученых астрономов и богословов – не позволял воспользоваться рассказами очевидцев. Другой пример – была опубликована большая статья с использованием понятий ТРИЗ, но ссылок на автора ТРИЗ Г.С.Альтшуллера не было. На прямой вопрос автор статьи ответил, что Альтшуллер писал не научные, а научно-популярные книги, поэтому на них ссылаться нельзя.

- h. Очевидная «правильность» модели. Модель считается правильной потому, что она... правильна.

**Пример 200:** На одном из физических конгрессов лорд Кельвин сделал доклад о том, как в течение 55 лет он упорно трудился над созданием механической теории эфира, так и не завершив ее. Будучи уверен в правильности выбранного им пути и не надеясь довести до конца дело своей жизни (ему шел уже 77-й год), лорд Кельвин как бы призывал своим докладом молодое поколение физиков продолжить развитие и обоснование его гидростатической теории эфира.

Великий ученый сохранял верность прежним физическим представлениям, не замечая грозных событий последнего десятилетия, приведших физику к глубокому кризису.

- i. Профессиональная мода. Модель считается правильной, потому что так сейчас считают авторитетные «модные» специалисты.

**Пример 201:** Аргумент, который часто выдвигается против теории развития научных представлений: «В области культуры не может быть закономерностей. Сейчас наступил «постпарадигмальный» этап развития». Есть несколько модных в науке авторов, которые провозглашают эту идею, не приводя доказательных примеров и ничего не предлагая взамен. Зато есть красивое модное слово «постпарадигмальный». Этим авторов официально рекомендуют магистрантам и докторантам для их диссертаций.

**Пример 202:** Среди деятелей искусств модно утверждать, что настоящий художник работает не для публики, а для себя. Несмотря на очевидную нелепость этого утверждения, его на разные лады повторяют все, даже откровенные «попсисы».

- j. Узкое «правильное» понимание термина. Правильным считается только одно понимание термина, остальные являются необоснованным расширением значения.

**Пример 203:** И.Ньютон как-то сказал: *«Я не измышляю гипотез»*. В таком же духе высказывался и А.Л.Лавуазье: *«Гипотеза есть яд разума и чума философии; можно делать только те заключения и построения, которые непосредственно вытекают из опыта»*.

Такое отношение к гипотезе (недооценка ее роли в научном исследовании) характерно для ученых XVII-XVIII в.в. Лаплас тоже не любил гипотез. Д.Ф.Араго говорил о нем: *«Ни один геометр так решительно не остерегался духа гипотез, как Лаплас»*. Только один раз он изменил этому правилу и *«подобно Кеплеру, Декарту, Лейбницу и Бюффону вступил в область гипотез, относящихся к космогонии»*.

В те времена под словом «гипотеза» понимали необоснованную выдумку. Силу этого вида надмоделей подтверждает следующий факт. В научных публикациях рекомендуется вначале четко обозначать авторское понимание терминов. Но несмотря на это значительная часть дискуссий ведется вокруг терминологии.

- k. Простые зависимости лучше сложных. Стандартное выражение этой надмодели – «все гениальное просто». Хотя это всего-навсего лозунг.<sup>1</sup>

**Пример 204:** Кеплер попробовал найти соотношения между орбитами. Простые числа не дали результата. Более сложных арифметических зависимостей он тоже не нашел. Он предположил, что между Меркурием и Венерой, а также между Марсом и Юпитером есть еще по одной невидимой планете. Не получается.

---

<sup>1</sup> Один из Законов Мэрфи гласит: «Хороший лозунг может остановить мышление на 50 лет».

На поиски простых арифметических и геометрических зависимостей Кеплер потратил около 6 лет. Кроме испорченного авторитета среди других ученых (Т.Браге, Г.Галилей), других результатов за это время он не получил.

1. Искать подтверждения, пропуская различия. У человека, убежденного в правильности модели, «сужается» поле зрения, он перестает видеть различия, несоответствия фактов модели. Отсюда и стремление к локальным объяснениям *ad hoc*.

**Пример 205:** Пытаясь доказать наследственную природу таланта, сторонники этой гипотезы приводят в пример несколько творческих «династий» – семью композиторов Бахов, ученых Бернулли, изобретателей Нобелей. Но миллионы примеров «ненаследственных» талантов остаются за бортом.

Поиск подтверждений «правильной» модели и опровержений «неправильной» - явление автоматическое, в нем никто не «виноват». Но это явление серьезно тормозит развитие культуры.

Очень образно и красиво защита своих моделей с помощью нелепостей и *ad hoc* описана в детективных романах Э. Гарднера.

#### **В. Бытовые надмодели:**

- m. Хорошо-плохо. Понятие, объявленное хорошим, считается правильным. Другие понятия плохи, поэтому неправильны.

**Пример 206:** Планеты вращаются по круговой орбите потому, что сами планеты сферичны. А сфера сама по себе совершенна. (*Коперник – Ю.М.*)

Собственно, единственное обоснование такого подхода – нехорошо покушаться на совершенство сферы.

- n. Полезно-вредно. Оценка явления производится с антропоцентрических позиций, то есть, с позиций полезности и вредности для человека.

**Пример 207:** Один из столпов христианской церкви Василий Кессарийский или «Великий» (ок. 329-379 гг.) в своих «Беседах о шестоднев» писал: *«после того, как земля, сложив с себя бремя воды, успокоилась, весьма прилично ей было дано повеление произрастить сперва траву, потом деревья, что, как видим, совершается еще и ныне».* По мнению автора, земля и в наше время порождает не только растения, но и насекомых, рыб и даже мышей. Но делается это все якобы по повелению всевышнего. Существование вредных животных, например ядовитых змей и «страшных» рыб, таких, как «молоток-рыба», объясняется Василием тем, что-де творец хочет приучить тебя к бдительности.

Оценка явлений и объектов природы производится с позиций человека. Поскольку все в мире создано богом «на потребу человеку», то пользу пришлось найти даже в явно вредных для человека объектах и явлениях.



- о. Естественный-искусственный. Совершенно условное разделение объектов и явлений становится главным критерием оценки. «Естественное» считается критерием правильности, а «искусственное» - критерием неправильности.

**Пример 208:** Принципиально можно получать пищевые углеводы искусственно. Известен уже и синтез жиров. Можно синтетически получать и аминокислоты. Известны вещества, придающие продуктам вкус и запах. Поставлен вопрос о синтетической пище. Но как в бытовых, так и в научных кругах идет отчаянная борьба против искусственной пищи.

Борьба против «искусственного» в пользу «естественного» настолько занимает умы не только на бытовом, но и на научном уровне, что почти не замечается лживость аргументов, и даже полная неаргументированность сторонников «естественности». Вещество, найденное в «естественных» продуктах, а затем синтезированное, переходит в разряд «искусственных», то есть, вредных.

- р. Разум-чувства. Эти источники информации искусственно противопоставлены друг другу, причем один объявляется «правильным», а другой «неправильным». В массовый обиход это разделение вошло в эпоху романтизма.

**Пример 209:** Гете был убежден, что лишь *«по странному стечению обстоятельств учение о цвете оказалось вовлеченным в царство математики»*. Это и породило-де всяческие недоразумения: ведь как бы надежно ни была разработана математика сама по себе, *«на почве опыта она на каждом шагу спотыкается»* и ведет к заблуждению, подчас чудовищных размеров.

Гете считал, что методом исследования природы должно быть ее возвышенное созерцание и полное доверие своим чувствам, а не математике. Именно таким путем он разработал науку о строении и формах растений, которую назвал "морфологией". После многолетних наблюдений за развитием растений, он обнаружил сходство между листьями и другими частями растений, что дало возможность впоследствии понять ход эволюции растений. Так же – путем обобщения личных наблюдений - были обнаружены закономерности физиологии цветового зрения. Гете открыл, например, что если смотреть на предмет яркой окраски, то глаз "требуется" дополнительных цветов.

Гете, как все гуманитарии-романтики, был убежден, что «разум» противостоит «чувству», мешает ему. Что помешало ему в данном случае увидеть отличие оптики от физиологии восприятия и не дало возможности применить математику к морфологии растений (сейчас это делается повсеместно).

- q. Свой-чужие. Правильно только то, что делают «свой». Чужие неправы изначально.

**Пример 210:** Вот что писал, например, Катон Старший своему сыну: *«Греки – народ распущенный и упрямый. Моими устами вещает оракул, когда я говорю: каждый раз, когда этот народ приносит нам свои знания, то портит все; и будет еще хуже, если они пришлют нам своих врачей. Все они дали друг другу клятву уничтожить всех варваров при помощи медицины, а под именем варваров они подразумевают также и нас самих. Если они требуют вознаграждения за*

*то, что лечат нас, то это лишь для того, чтоб втереться в наше доверие и тем самым погубить нас. Я запрещаю тебе раз навсегда обращаться к врачам».*

Более современный пример – перед первой мировой войной в Германии практически не публиковались труды французских ученых, а во Франции – немецких.

- г. Меня так учили! Это же очевидно! Понятия, воспринятые в детстве или из авторитетных источников, кажутся настолько естественными, что сомневаться в них невозможно.

**Пример 211:** Известно, что Антарктида покрыта огромной ледяной шапкой, и многие люди с удивлением узнали, что там есть области, свободные ото льда. Самая большая из них – холодная пустыня площадью в несколько тысяч квадратных километров, обычно называемая "сухие долины", – расположена недалеко от американской полярной станции Мак-Мердо в южной части Земли Виктории.

Нет совершенно никакого обоснования убежденности в том, что Антарктида вся покрыта льдом. Кроме того, что везде так написано.

## 7. Священные коровы представлений

Но есть еще один вид надмоделей, на котором мне хочется остановиться подробнее. Уж очень он важен.

**Пример 212:** До сих пор курс геометрии в школе начинается с огромной и внутренне согласованной системы Евклида. Она возникла не на пустом месте. Сотни древнегреческих ученых, опираясь на выводы шумерских и древнеегипетских мудрецов, обнаружили ряд интересных зависимостей между точками, линиями, фигурами, телами. Они научились вычислять расстояния, площади, объемы. Архимед нашел метод вычисления поверхности и объема шара и считал это настолько великим достижением, что завещал выбить на своей могиле шар, вписанный в цилиндр.

Евклид обобщил все эти открытия и описал систему геометрии. Она базируется на ряде постулатов. Но если мы внимательно рассмотрим эти постулаты, мы обнаружим, что они, в свою очередь, базируются на «надпостулате»: пространство, в котором мы изучаем все эти линии, фигуры и тела, абсолютно плоское и равномерное. Все, что справедливо в одном направлении, справедливо и в любом другом. Какой бы большой треугольник мы ни взяли, хоть на полвселенной, сумма его углов будет ровно 180 градусов. Какими бы длинными ни были параллельные прямые, хоть до самых далеких звезд, они никогда не пересекутся.

А почему, собственно? Это кто-нибудь проверял? Нет, не проверяли. Откуда же такая убежденность? Так это же... ну само собой понятно. Да как же может быть иначе? Ни одному разумному человеку даже в голову не придет такая чушь – неравномерное, кривое пространство!

Не будем пока разбирать недостатки такого подхода. Посмотрим лучше на его достоинства.

Представим себе, что Евклид или любой другой древнегреческий геометр допустили бы, что пространство неравномерно, что параллельные прямые могут пересекаться. Смогли бы они открыть все эти геометрические зависимости, которыми мучают сегодняшних школьников? Да ни за что! И не только они. Кеплер не смог бы вывести законы движения планет. Ньютон не справился бы с всемирным тяготением. Не было бы у нас геометрической оптики – очков, биноклей, телескопов. Все эти, и тысячи других открытий, в которых мы живем, основаны на утверждении – наше пространство плоское и равномерное.

**Пример 213:** Чтобы изучить закономерности падения тел, Галилей построил наклонную плоскость, по которой свободно катились шарики. Он измерял время, за которое шарики скатятся вниз, расстояние, которое они пройдут по наклонной плоскости и дальше. И вывел свой знаменитый принцип ускорения свободного падения.

Он прекрасно знал, что плоскость далеко не абсолютно ровная, шарики не идеально круглые, он знал о существовании силы трения, задерживающей шарики. Время Галилей измерял по биению собственного пульса – это очень далеко от хронометрической точности. Если бы он все это принял во внимание, закон свободного падения никогда бы не получился!

**Пример 214:** Герберт Уэллс прекрасно понимал, что путешествия во времени невозможны. Многие в его время сильно сомневались, что на Марсе есть жизнь. Он сам изучал биологию, и представлял себе, что хирургическим путем нельзя превратить животное в человека. Но его романы «Машина времени», «Война миров», «Остров доктора Моро» заслуженно входят в классику мировой литературы.

Вряд ли Жюль Верн не понимал, что люди в снаряде, выпущенном из пушки на Луну, будут просто раздавлены в первую же секунду. Что не помешало ему написать действительно гениальные романы «Из пушки на Луну» и «Вокруг Луны».

Александр Беляев, скорее всего, понимал, что пересадить жабры от холоднокровной акулы теплокровному человеку невозможно. Что не мешает нам до сих пор зачитываться «Человеком-амфибией».

Выходит, для того, чтобы построить новую модель, нужно выделить некое очень обобщенное представление и безжалостно отбросить все остальное, пусть даже очень важное. Это, кстати, одна из причин, по которым хорошие специалисты не могут построить принципиально новые модели. Они слишком много знают в своей области, в своей модели и надмодели. Для них практически невозможно представить себе, что какая-то часть их представлений может быть несущественной.

А тот, кто решился на это, кто смог найти эту ось новой модели, вынужден считать ее абсолютной. Это не фанатизм. Это нормальный рабочий инструмент. Если человек не уверен в правильности своей идеи, он просто не справится с ней.

**Пример 215:** Идея независимого от воли человека развития техники в середине 20 века казалась нелепой и еретической. Технику создает человек! Техника сама по себе не существует! Как она может развиваться без гениев изобретательства? Автора этой идеи Г.С.Альтшуллера упрекали в фанатизме не один и не два раза. Но именно этот «фанатизм» позволил ему разработать теорию развития технических систем, сегодня уже принятую и осознанную во всем мире.

Так что, это не фанатизм, а уверенность в своей правоте. Фанатик не думает, он тупо повторяет. Открыватель думает и развивает.

Некоторые абсолюты пришли к нам «сами». Они чаще всего основаны на особенностях нашего восприятия. Например, кривизна и неоднородность пространства проявляется на космических расстояниях – зрение человека не способно такие расстояния воспринимать. Неоднородность времени проявляется на огромных расстояниях и скоростях – человек не может представить себе такие скорости. Поэтому представления об однородности пространства и времени были для человека «естественными» на протяжении почти всей истории человечества.

Другие абсолюты возникали из опыта использования определенных моделей. Так, убежденность в том, что человечество везде и всегда психологически однородно, возникла из христианского догматизма и моделей психологов. А уверенность в единственности механического взаимодействия тел возникла из гигантской практики применения научной парадигмы механицизма.

Но независимо от своего происхождения, некоторые модели, представления становятся абсолютами. В них никто не сомневается, никто не пытается доказать. Они становятся «естественными» и единственными.

## 8. Фабрики абсолютов

Исследования позволили обнаружить пять видов абсолюта. Работа в этом направлении только начата, не исключено, что наши представления об абсолютах еще не раз изменятся.

**1. Однородность, универсальность.** Объект представляется совершенно одинаковым везде, его свойства универсальны для всей Вселенной.

**Пример 216:** Модель Ньютона рассматривает пространство, как некое вместилище событий. Оно одинаково во всех направлениях и на всех расстояниях. Никакими действиями нельзя изменить эту **однородность пространства**.

**Пример 217:** Время течет совершенно одинаково в любых уголках Вселенной. Если какие-то события происходят одновременно в разных уголках космоса, то они происходят действительно одновременно. Если один и тот же конечный процесс одновременно идет в разных местах, то он и закончится в одно и то же время. Никакими действиями нельзя изменить эту **однородность времени**.

**Пример 218:** В астрофизике абсолютное долгое время считалась однородность распределения вещества во Вселенной. Э.Милн назвал это «космологическим принципом». Локальные концентрации вещества – планеты, звезды, галактики – это такие же незначимые отклонения, как и при движении шариков по наклонной плоскости Галилея. В большом масштабе эти отклонения теряются, Вселенная выглядит однородной. И никакими действиями нельзя изменить эту **однородность состава**.

**Пример 219:** Мы уже говорили, что пространство Евклида абсолютно плоское. Свойства фигур и тел одинаковы во всем мире, на любых расстояниях. И никакими действиями нельзя изменить эту **однородность структуры**.

**Пример 220:** Декарт подробно описал все известные к тому времени взаимодействия тел. И все они сводились к непосредственному контакту этих тел. Если же казалось, что тела взаимодействуют на расстоянии, то при более внимательном рассмотрении всегда оказывалось, что между ними есть среда, которая столь же механически передает взаимодействие. Поэтому, когда Кеплер, а за ним Гук и Ньютон описали взаимодействие Солнца и планет, пришлось предположить, что между ними тоже есть некая среда, механически передающая это взаимодействие. Эту среду называли эфиром. Эфир невидим и неощутим, но он передает действия во всех направлениях одинаково. И никакими действиями нельзя нарушить эту **однородность среды**.

**Пример 221:** Все люди, несмотря на некоторые различия, в основном удивительно похожи друг на друга, как похоже движение шариков по наклонной плоскости Галилея. Это можно объяснить только общностью происхождения всех людей. Отсюда возникла идея о некоей генетической праматери человечества, «генетической Еве». Считается, что эта общность подтверждена генетическими исследованиями, хотя реальные результаты этих исследований далеко не однозначны. Но никакими действиями или сомнениями в точности экспериментальных данных не удается нарушить этот абсолют – **универсальности происхождения схожих объектов**.

2. **Неизменность.** То, что есть сейчас, всегда было и всегда будет таким же.

**Пример 222:** Работы химика Й.Я.Берцелиуса подтвердили гипотезу о том, что каждое вещество имеет постоянный состав. Если, допустим, молекула воды состоит из одного атома кислорода и двух атомов водорода, то ни в каких реакциях мы не получим другой состав воды. Вода всегда такова и только такова. И никакими действиями мы не можем поколебать **неизменность состава**.

**Пример 223:** Боги (позже – бог) создали Вселенную. И с тех пор никакие изменения в ней не происходили. Да, где-то на пустом месте вырос лес, а где-то лес превратился в пустыню, где-то наводнением смыло холм, а где-то в результате землетрясения новый холм вырос. Но это изменения не большие, чем легкие отклонения шарика при движении его по наклонной плоскости Галилея. И никакими действиями мы не можем поколебать **неизменность строения**.

**Пример 224:** Лаплас доказал, что Солнечная система устойчива. Да, планеты, их спутники и кометы могут слегка отклоняться от своих условных орбит, но они неизменно возвращаются на них. И никакими действиями нельзя поколебать **неизменность функционирования Вселенной**.

**Пример 225:** Земля могла иметь форму плоского диска, вогнутого диска, шара, но во всех моделях она находилась в центре Вселенной. И никакими действиями нельзя поколебать **неизменность положения** ее в мире.

3. **Единственность.** Может быть только так, и никак иначе! Только это, и ничто другое!

**Пример 226:** Большинство людей до сих пор уверены, что при всем разнообразии мнений о любом явлении или объекте, есть некая абсолютная истина. Даже среди философов и ученых еще крепко мнение, что мы постепенно приближаемся к ней. Мы можем сознательно или в силу невежества неправильно воспринимать объекты или явления. Но никакими действиями нельзя изменить **единственность истины**.

**Пример 227:** Для древних народов было естественным считать, что самое святое место расположено в центре: греки верили, что Дельфт или Олимп являются пупом земли, скандинавы считали, что это Асгард, индусы – гора Меру, а вавилоняне – Ниппур. В сумбурной, полубогословской манере Гервазий Тильберийский объясняет расположение Иерусалима: по его мнению, Август считал Иудею центром земли, ибо этот император оттуда начал объезд провинций своей империи; кроме того, Гервазий на основании текста Библии пытался доказать, что Иерусалим находится на полпути между севером и югом и что по принципу антитезы он должен также находиться на полпути между востоком и западом, а следовательно – в самом центре известного мира. Центры мира в разных моделях находились в разных местах. Но никакими действиями мы не можем изменить **единственность центра**.

**Пример 228:** Может быть, и Фалес задавался вопросом: если одно вещество может перейти в другое, если голубоватая руда переходит в красную медь - то какова истинная природа вещества? И что же представляет собой это вещество - камень, металл или же ни то ни другое? Любое ли вещество переходит в другое вещество (хотя бы постепенно), и если любое, то не являются ли все вещества разными вариантами одного и того же основного вещества?

На последний вопрос Фалес отвечал утвердительно, ибо только так, по его мнению, можно было внести ясность в описание окружающего мира. Теперь оставалось только решить, что же представляет собой это основное вещество, или элемент.

Сам мыслитель решил, что таким элементом является вода. Вода окружает сушу, насыщает воздух парами, пробивается через земную кору реками и ручьями, а самое главное - без воды не возможна жизнь.

Основой всего мог быть один элемент или явление, их могло быть и несколько, как в более поздних моделях древних греков или в теории флюидов 17 века. Но никакими действиями мы не можем изменить **единственность первопричин**.

**Пример 229:** Описывая развитие наук, философ Карл Поппер утверждал: *«Допустим, что мы обдуманно поставили перед собой задачу жить в нашем, не известном для нас мире, приспособившись к нему, насколько это для нас возможно... и объяснить его, если это возможно, с помощью законов и объяснительных теорий. Если мы выполняем эту задачу, то у нас нет более рациональной процедуры, чем метод проб и ошибок – предположений и опровержений: смелое выдвижение теорий, стремление сделать все возможное для того, чтобы показать ошибочность этих теорий и временное их признание, если наша критика оказывается безуспешной».* И никакими действиями мы не можем изменить **единственность метода** проб и ошибок.

**Пример 230:** Постепенно, по мере становления латинских литературных форм, выработалось стереотипное представление об идеальном ландшафте, в котором неизменно присутствовали одни и те же важнейшие элементы: роскошный луг под сенью лавров, миртов и вязов, орошаемый журчащим ручьем с чистой и прохладной водой; блаженный уголок, где царит вечная весна, где неведомы дождь и ураган, мороз и жара. Латинские поэты применяли эту формулу для описания «блаженных» островов Гесперид и Елисейских Полей; в конце концов ею воспользовались и христиане при создании картины «земного рая». И никакими действиями мы не можем изменить **единственность структуры** правильного ландшафта.

4. **Характер процесса (в том числе и процесса развития).** Процесс может идти только так и никак иначе.

**Пример 231:** Галилей установил так называемую изохронность малых колебаний маятника. К такому выводу он пришел, наблюдая за качанием люстр в Пизанском соборе и отмечая время по биению пульса на руке... Маятник может колебаться только так, что период его колебаний не зависит от амплитуды, то есть, от того, насколько широки его качания. И никакими действиями мы не можем изменить **равномерность процесса**.

**Пример 232:** Все хорошо известные додарвиновские эволюционные теории Ламарка, Чемберса, Спенсера и немецких натурфилософов представляли эволюцию, как целенаправленный процесс. «Идея» о человеке и современной флоре и фауне должна была присутствовать с первого дня творения жизни, возможно в мыслях бога. Эта идея (или план) обеспечивала направление и руководящую силу всему эволюционному процессу. Каждая новая стадия эволюционного развития была более совершенной реализацией плана, который существовал с самого начала. И никакими действиями нельзя изменить **направление процесса** эволюции живых организмов.

5. **Присущность, естественность.** Если некое свойство постоянно проявляется, то оно естественно для данного объекта, оно присуще ему.

**Пример 233:** Ньютон объяснял тяготение тем, что оно присуще телам. Средневековые медики объясняли действие лекарств тем, что оно присуще данным веществам. Сюда же относится и «естественное предназначение женщины и мужчины», идея, до сих пор распространенная во всем мире. И никакими действиями нельзя изменить эту **присущность, естественность**.

Во всех перечисленных примерах четко видна главная черта абсолюта: он сам собой разумеется, он объективен, он неизменен и неизбежен – он абсолютен!

## 8. Нарушители спокойствия

Абсолют удобен. Он позволяет не отвлекаться на флуктуации, случайные отклонения. Он дает возможность видеть суть явления, построить его адекватную модель. С помощью абсолюта становится возможным и эффективное обучение.

Но, как и всякая надмодель, абсолюта не дает возможности выдвинуть новые объяснения, построить новую модель. И если очень трудно выйти из плена надмоделей, то отбросить абсолюта вообще почти невозможно. Надмодель хороша, она многое объясняет. Абсолюта же «естественен». Иначе просто не может быть!

И все же падение абсолютов так же неизбежно и закономерно, как и их появление. И талантливое мышление должно уметь как строить абсолюты, так и разрушать их.

**Пример 234:** Общая теория относительности А. Эйнштейна отбрасывает однородность, плоскость и неизменность пространства, однородность и равномерность времени, и «присущность» телам свойства тяготения. Отбрасывает и обязательность эфира, как среды, передающей взаимодействие. Свойства пространства и времени в этой модели подчинены массам.

**Пример 235:** Космологический принцип тоже начинает вызывать сомнения. По некоторым новым моделям Вселенная должна быть неоднородной. Так, в 2006 году была обнаружена так называемая «ось зла» - неравномерность реликтового излучения в одном направлении. Подсчеты галактик показывают неоднородность Вселенной даже на расстояниях, свыше 400 млн световых лет, что явно противоречит космологическому принципу. Галактики вращаются тоже преимущественно в одну сторону, что космологическим принципом не объясняется.

Но большинство астрономов пока не спешат прощаться с этим абсолютом.

**Пример 236:** Биологам давно известно явление конвергенции – развития одних и тех же признаков у неродственных видов. Рыбы и дельфинообразные относятся к совершенно разным классам, но строение тел у них очень похоже. Одинаковый принцип полета у летающих рептилий, например, птеродактилей и у птиц. Это было начало разрушения абсолюта универсальности происхождения. Сейчас одинаковость признаков уже не трактуется однозначно как наличие общих предков.

**Пример 237:** Химикам сегодня известно множество веществ, состав которых может меняться. Неизменность состава вещества уже не является абсолютом.



**Пример 238:** Г.Риман разработал геометрическую теорию сферического пространства. В ней параллельные прямые пересекаются, а сумма углов треугольника может сильно отличаться от 180 градусов. Н.И.Лобачевский выдвинул модель пространства, имеющего любую кривизну.

**Пример 239:** Уже Лаплас выдвинул модель развития Солнечной системы, что было началом конца абсолюта неизменности строения Вселенной. Разрабатывая общую теорию относительности, Эйнштейн не рискнул нарушить этот абсолют, и ввел в свое уравнение вымышленный коэффициент, поддерживающий стационарность Вселенной, но уже через несколько лет А.Фридман показал, что Вселенная теоретически может и расширяться. А чуть позже Э.Хаббл доказал это наблюдениями за далекими галактиками.

**Пример 240:** В неизменности положения Земли засомневался уже древнегреческий ученый Аристарх Самосский, утверждавший, что Земля вращается вокруг Солнца. Коперник построил математическую модель такой системы. Сейчас мы знаем, что Земля не только вращается вокруг Солнца, но и вместе с Солнцем вращается вокруг центра Галактики, и вместе с Галактикой участвует в движении внутри Местной группы галактик и в расширении Вселенной.

**Пример 241:** Центр Вселенной от Земли переместился к Солнцу, затем к центру Галактики, а сегодня астрономы вообще перестали всерьез говорить о центре Вселенной. Центром расширения Вселенной может считаться любая ее точка.

**Пример 242:** Единство «первопричин» до сих пор периодически всплывает в представлениях. Но после работ А.Лавуазье, разрушившего уверенность в четырех стихиях, никто уже не пытается вернуться к одному или нескольким «первоэлементам». Химия оперирует уже более чем сотней элементов, число элементарных частиц у физиков уже исчисляется несколькими сотнями.

Тем не менее, поиски всевозможных бозонов Хиггса, являющихся «первопричиной» всех полей, идут на самом высоком научном и финансовом уровне. Сюда же относятся все пресловутые «теории заговоров», по которым всеми событиями в мире управляет кучка злоумышленников. В течение всего 20 века американцам мешали «красные», а советским людям - империалисты. И хотя сама жизнь постоянно опровергает эти идеи, вера в заговоры, в единственную простую причину остается невероятно популярной.

**Пример 243:** Г.С.Альтшуллер показал, что метод проб и ошибок не просто не является единственным, он еще и тормозит развитие человеческой культуры. Его теория решения изобретательских задач позволила почти полностью отказаться от «творческих гаданий» в области техники. Сейчас есть ряд моделей, позволяющих если не отказаться, то резко снизить значимость метода проб и ошибок в других областях культуры – науке, искусстве и т.п.

**Пример 244:** В середине 20 века была высказана гипотеза о неравномерном расширении Вселенной. В 1998 г. ее экспериментально доказали С.Перлмуттер, Б.Шмидт и А.Росс. Рухнул абсолют равномерности расширения Вселенной.

**Пример 245:** Уже в теории Дарвина изначальная заданность развития живых организмов не присутствовала. Нет ее и в последующих теориях эволюции.

Абсолюты рушатся. Но каждая новая модель, разрушающая абсолют, вводит вместо него новый.

**Пример 246:** Общая теория относительности базируется на новом абсолюте – постоянстве и максимальной скорости света. Однако есть несколько пока непроверенных наблюдений, свидетельствующих о том, что скорость света во процессе развития Вселенной могла меняться.

**Пример 247:** Теория развития технических систем Г.С.Альтшуллера негласно подразумевает равномерное действие законов развития техники в филогенезе. Однако есть достаточно наблюдений, свидетельствующих о неравномерности этого процесса. Хотя в новую модель это еще не вылилось.

**Пример 248:** Теория Дарвина и Синтетическая теория эволюции подразумевают ненаправленность эволюции живых организмов. Однако в последние годы открыты биохимические механизмы, позволяющие видам корректировать свою эволюцию в более выгодных направлениях.

Обратите внимание на одну принципиально важную особенность смены абсолютов. Когда рушится один абсолют, его заменяет другой. Но никогда не происходит возврата к прежнему абсолюту. В истории человеческого разума было много попыток вернуться к прошлому. Но ни одна из них не увенчалась успехом.

**Пример 249:** Проблемы, стоящие перед общей теорией относительности, вызвали к жизни целые движения по возврату к теории Ньютона. Публикации на эту тему иногда вызывают кратковременный шум, но ни одна из них не имеет последствий.

**Пример 250:** Такие же попытки непрерывно идут по отношению к теории эволюции живых организмов, особенно к происхождению человека. Подавляющее большинство их базируется на невежестве и на подтасовках фактов. Но даже серьезные попытки не имеют последствий.

**Пример 251:** В раннем первобытном обществе существовало полное равенство людей. В общинах не было вождей. В конце «рабочего дня» женщины-собирательницы обязательно обменивались найденной пищей, чтобы уравнивать питание. Когда стал неизбежен институт вождества, возникли механизмы, предотвращающие выделение вождя среди остальных членов общины. Например, традиция «потлача», когда вождь, накопивший материальные ценности обязан раздарить их своим соплеменникам и гостям. Когда же вожди превратились в царей, возник новый абсолют – богоданность власти. Недовольные мечтали о возврате «золотого века» первобытных времен. Тем не менее, власть царей сменилась демократическими структурами правления – парламентскими, выборно-президентскими. Но это вызвало к жизни новый абсолют – единственность и обязательность государства.

Тем не менее, попытки вернуться назад продолжают до сих пор. «Старые добрые» времена, теории, модели поведения как магниты манят людей. Скорее всего, это вызвано страхом перед сложностью нового, перед необходимостью переучиваться, менять убеждения. Как гоголевский Хома Брут, который бросил учебу потому, что «убоялся бездны премудрости», многие люди прячут голову в песок прошлого.

**Пример 252:** Нарастающие проблемы, стоящие перед государствами, вызывают к жизни меры по укреплению этой общественной формы. Изобретаются и становятся популярными «страшилки»: не будет государств – начнется хаос, без управления все рухнет и т.п. Ни одна из этих старшилок не имеет ни одного доказательства, они «сами собой понятны». Идут попытки вернуться к прошлым формам правления – монациональные и монорелигиозные государства, диктатуры...

Судьба этого абсолюта, похоже, будет такой же, как и предыдущих. Он сменится новым и станет «светлой мечтой» новых Хом Брутов.

Талантливое же мышление должно быть готово к новому, а не к возврату старого!

Напоследок мне очень хочется привести еще один пример. Пример того, насколько слепая вера в привычную надмодель, в абсолюты, в невозможность никаких других вариантов может создать не только теоретические проблемы, но принести неисчислимые бедствия человечеству. И насколько глупо и нелепо выглядит ситуация с позиций следующей надмодели.

**Пример 253:** Известный медик 17 века, врач Людовика XIV Жан Аструк написал большой обзор теорий о причинах возникновения сифилиса.<sup>1</sup> Вот один из фрагментов этого обзора:

*«Есть, однако, и другие, по поводу чьих воззрений мне не хочется тратить время на объяснения. Это касается, например, Августа Гауптмана и Христиана Лангюса, которые считают, что венерический яд есть не что иное, как обильное скопление маленьких, подвижных и проворных, невидимых глазу живых существ, по природе обладающих склонностью к скорому размножению, каковые, попав в тело, начинают неудержимо размножаться. В разных частях тела образуются колонии этих существ, которые разлагают, воспаляют и изъязвляют те части тела, в которых они закрепились... то есть, коротко говоря, они вызывают симптомы венерического страдания независимо от особых качеств того или иного организменного гумора. Правда, так как это всего лишь плод воображения, не подкрепленного никаким авторитетом, то он и не требует никаких аргументов для его опровержения. Если бы мы на мгновение допустили, что венерическая болезнь может вызываться невидимыми живыми существами, плавающими в крови, то нам пришлось бы на тех же основаниях признать это справедливым не только для чумы, как это сделал ранее иезуит Атанасиус Кирхер, а совсем недавно ничтожный Джон Сагенс, но и для оспы, бешенства, чесотки, парши и других*

---

<sup>1</sup> В это время в Европе была настоящая эпидемия сифилиса. Болели в массовом порядке все, от бедняков до королевских семей.

*заразных болезней, и не только заразных. Таким образом была бы разрушена вся теория медицины, так как никто не может ничем доказать, что венерическая болезнь зависит от крошечных живых существ, ибо это заставило бы нас доказывать, что и другие болезни вызываются крошечными невидимыми существами, но других видов, что было бы верхом абсурда».*

Как странно выглядит сейчас праведный гнев тогдашнего медицинского авторитета. Мы уже знаем, что он так детально облил грязью именно то, что сегодня выглядит абсолютно правильным. Но почему мы так уж уверены в этом? Почему мы думаем, что эта и множество других моделей завтра не сменятся иными, «невозможными», вызывающими сегодня не менее праведный гнев авторитетов?

Как писал выдающийся философ Э.В.Ильенков: *«Ведь чем истина абсолютнее и безусловнее, тем ближе она к роковому моменту превращения в собственную противоположность».*

И если вы вспомните, увидите, услышите, прочтете очередную абсолютную и безусловную истину, не спешите верить и повторять ее. Какой бы абсолютной она ни казалась, завтра она покажется нелепой и в лучшем случае смешной.

### **Тренажерный зал**

**Задача 111:** Как мы уже знаем, механицизм подразумевает, что любые взаимодействия возможны только при непосредственном контакте тел. Когда начали изучать электрические явления, было открыто явление индукции, т.е. электризации одного тела другим без непосредственного контакта. Для объяснения была предложена модель, по которой заряженное тело испускает невидимые «испарения» электрического флюида. Но вскоре оказалось, что особенности индукции объяснить испарениями не удастся. Зато появилась другая аналогия – электрические явления оказались очень похожими на ньютоновское тяготение.

Как в этой ситуации можно спасти абсолют механицизма?

*(Ньютоновское тяготение передается через эфир. Этот же эфир можно использовать и для передачи электрического действия.)*

**Задача 112:** В ситуации, описанной в предыдущем задании, как можно было бы отказаться от существующего абсолюта? Какой новый абсолют можно было бы ввести?

*(Если отказаться от абсолюта непосредственного взаимодействия, то нужно допустить возможность взаимодействия на расстоянии, без контакта.*

*Фарадей воспользовался картинкой распределения железных опилок вокруг магнита и предположил, что электрическое и магнитное действие осуществляется без посредника, но по «линиям силы». Это привело к новому абсолюту – понятию поля, то есть сферы передачи взаимодействия без носителя, но по определенным линиям.)*

**Задача 113:** Одна из любимых сентенций деятелей искусств – «Человек с древних времен не изменился, он точно так же любит и ненавидит, радуется и

грустит, плачет и смеется». На самом деле это совершенно не так, мышление и социальные эмоции человека постоянно и радикально менялись.

Какой абсолют не выпускает сторонников этой идеи?

*(Абсолют неизменности. Современные представления перенесены на всё прошлое человечества.)*

**Задача 114:** В 1803-1805 гг. Д. Дальтон опубликовал свою гипотезу, согласно которой атомные веса всех элементов представляют собой целые числа. Изучив составленную Дальтоном таблицу атомных весов, английский химик Уильям Праут (1785 - 1850) пришел в 1815 - 1816 гг. к мнению, что все элементы в конечном счете состоят из водорода и что атомные веса различных элементов различаются потому, что состоят из разного числа атомов водорода. Это предположение известно как гипотеза Праута.

Какой абсолют лежит в основе модели Праута?

*(Абсолют единственности первопричин. Единственный атом водорода является «первопричиной» всех остальных видов атомов.)*

**Задача 115:** Человек – дитя природы! Это утверждение стало настолько общим местом, что невольно закрадывается мысль о том, что это очередной абсолют. Какие контраргументы вы можете привести? Какой следующий абсолют вырисовывается из этих аргументов?

*(Первые же осознанные действия первобытных людей были направлены против действий природы. По мере развития культуры природа все больше отступала. Сегодня цивилизованный человек не пользуется практически никакими «благами» реальной природы. Даже то, что называют «экологически чистыми продуктами питания», является искусственным явлением – видели ли вы где-нибудь в природе огромные монокультурные поля? Единственные явления природы, которые еще всерьез действуют на человека, это землетрясения, извержения, лесные пожары, эпидемии и т.п. Вряд ли кто-либо из нас согласится считать себя потомком такой природы. Значит, новый абсолют – человек дитя цивилизации: техники, науки, искусства и других элементов культуры.)*

**Задача 116:** Первая попытка создания целостной философской концепции развития природы была предпринята Г. В. Гегелем.

Природа сама по себе, согласно Гегелю, не развивается, она даже не имеет самостоятельного существования. Различные области и явления материального мира — лишь инобытие, отражение «мирового разума» на различных этапах его развития. Каждый вид живых и неживых тел появляется сразу в завершенном виде как моментальный снимок определенного этапа развивающейся идеи. Развивается только сам «мировой разум», поэтому нам кажется, что развивается и природа.

Какой абсолют лежит в основе концепции Гегеля? Какой абсолют сменил его?

*(Абсолют единственности первопричин. Причиной всех явлений является единственный «мировой разум». Эту концепцию сменил абсолют присущности, – теперь природа развивается потому, что ей присуще развитие.)*

**Задача 117:** Бытует убеждение, что раньше не было никаких лекарств, кроме природных, никакой химии, и люди были намного здоровее! Какие

контраргументы вы можете привести? Какой следующий абсолют вырисовывается из этих аргументов?

*(Вот данные о продолжительности жизни в разные времена:*

*Неандертальцы — 20 лет*

*Верхний палеолит — 30 лет*

*Неолит — 20 лет*

*Бронзовый век — 18 лет*

*Классический период в Греции — 20-30 лет*

*Классический период в Риме — 20-30 лет*

*Америка до Колумба — 25-35 лет*

*Средневековая Англия — 20-30 лет*

*Начало XX века — 30-40 лет*

*Средняя продолжительность жизни сейчас, в мире — 67 лет*

<http://globalist.org.ua/novosti/world-by-numbers/prodolzhitelnost-zhizni-no51.html>

*А данные о колоссальной детской смертности, смертности от родов, от эпидемий настолько ужасны, что просто не укладываются в голове. Значит, следующий абсолют будет: современный человек намного здоровее и «живучее» людей прошлого, и это результат именно развития культуры, в том числе и химической фармакологии.)*

**Задача 118:** В Средние века была распространена и даже канонизирована теория, согласно которой цивилизация распространяется с востока на запад. Она зародилась в восточных районах Земли, затем крупные империи, несущие цивилизацию, начали распространяться на запад и достигли конце суши – берега Атлантического океана. Когда подтянутся и остальные империи, пока еще находящиеся на востоке, человечество исчерпает возможности своего развития, и наступит конец света.

Какой абсолют лежит в основе этой модели?

*(Абсолют единственности процесса. Распространение цивилизации может идти только так и никак иначе.)*

## 9. Как ускользнуть от надмодели

Теперь рассмотрим способы выхода из надмоделей. Они прямо связаны с решением противоречий, повышением идеальности объяснения, применением процедур талантливого мышления.

Только ни в коем случае не абсолютизируйте слово «выход». Без надмоделей наше мышление просто невозможно! На самом деле, мы никогда не расстаемся с надмоделями. Мы просто заменяем одну надмодель другой, более удобной для данной ситуации.

Нередко мне задают вопрос: «А как же абсолютная истина?» Ну, что ж, наличие некоей «абсолютной истины» – это тоже одна из модных надмоделей. Почему бы не заменить ее на другую?

1. Предположить наличие противоположного явления, параметра. Поискать его среди ресурсов. Проверить правильность исходного представления о явлении, параметре.

То есть, если мы совершенно убеждены в правильности нашего представления, следует представить себе противоположное. И попытаться решить возникшее при этом противоречие.<sup>1</sup>

Это не так просто, как кажется на первый взгляд. Дело в том, что мы принимаем «правильное» представление без анализа, на веру. Мы даже не думаем, к чему относится это представление. Но не понимая сути представления, невозможно правильно сформулировать анти-представление.

Вспользуемся простеньким алгоритмом:

1. Сформулировать надмодель, представление, убеждение.
2. Выделить конкретный объект, к которому относится надмодель. Именно материальный **объект**, а не свойство, не действие, не явление!
3. Назвать свойство объекта, его параметр, который в рамках надмодели считается абсолютным, единственно правильным.
4. Назвать противоположное свойство, анти-свойство. Тут важно не отменить исходный параметр, а назвать именно противоположный. Если объект в надмодели считается горячим, то противоположное свойство будет «холодный», а не «негорячий».
5. Построить новое представление на основе анти-свойства, анти-параметра.

**Пример 254:** Устойчивое убеждение, разделявшееся в равной мере поэтами, физиками и географами, ведет свое происхождение от гомеровских мифов о вечном покое, царящем на вершинах Олимпа, обиталища богов. Суть его состоит в том, что ветры дуют только в нижнем слое атмосферы, в зоне высотой в десять - пятнадцать стадиев. Считалось, что наиболее высокие горы достигают своими вершинами области вечного покоя, где не бывает ни облаков, ни росы, ни мороза и где пепел жертвоприношения может круглый год пребывать неразвезанным.

Сформулируем надмодель. На вершинах гор живут боги, следовательно, там область вечного покоя.

Теперь выделим объект, к которому прямо относится надмодель. Это воздух на высоте вершин.

Надмодель заключается в том, что объекту приписан «правильный» параметр – неподвижность воздуха на высоте горных вершин.

Приписав объекту надмодели противоположное значение параметра, мы легко выйдем из надмодели. В данном случае воздуху на высоте горных вершин нужно приписать высокую подвижность. И действительно, согласно современной модели атмосферы на этих высотах почти постоянно дуют сильные ветры.

Могли ли древние греки выйти из этой надмодели? Могли, если бы решились принять противоположное значение параметра и проверили это.

С противоречиями связан и следующий прием выхода из надмодели.

---

<sup>1</sup> Этот прием очень глубоко исследовал Мастер ТРИЗ В.В.Митрофанов.

2. Отказаться от философских – этических, эстетических, моральных, традиционных ограничений. Допустить возможность иных и даже противоположных философских принципов.

Ситуация та же, что и в предыдущем случае, только от этических критериев отказываться намного труднее. Ведь у нас есть любимая надмодель об обязательности этических критериев. И, повторяя это заклинание, мы уже забыли что речь идет не об этике вообще, а только и единственно о традиционной, привычной этике. А она достаточно быстро меняется.

**Пример 255:** Долгое время у римлян совсем не было врачей. Единственные лекарства, которые они использовали, это крестьянские снадобья, которые перечисляет Катон. Больные, которым удавалось выздороветь, отправлялись в маленький храм Лихорадки и здесь заявляли о средствах, благодаря которым они восстановили свое здоровье. Больные обращались также к какому-нибудь богу, обещая ему жертву или дар в обмен на выздоровление. Больной писал свою просьбу и свое обещание на табличках, которые затем прилеплялись воском к колену или к бедру божества. Первый врач, появившийся в Риме, был некий Аргахат, который прибыл из Греции в 218 г. до Р.Х. Он получил права гражданства, и государство купило для него близ масляного рынка лавочку, чтобы он там мог заниматься своим ремеслом; так как он мог залечивать раны, то и получил прозвище целительного; но многие продолжали смотреть на его деятельность весьма неблагоприятно.

Эта надмодель объявляет аморальными «искусственные» методы лечения.

Объект – «искусственное» лечение. Параметр в данном случае этический – такое лечение плохо. Как и в прошлый раз, припишем объекту противоположный параметр – «искусственное» лечение хорошо, намного лучше «естественного», крестьянского.

Интересно, что надмодель «неестественности лечения» была преодолена римлянами довольно быстро. Уже следующее после Катона поколение лечилось «греческими» способами.

3. Уточнить область применимости надмодели. Предположить наличие противоположной модели за пределами области применимости. Разделить область применимости.

Область применимости чаще всего быстро заканчивается при увеличении или уменьшении одного из основных параметров модели. Иногда и внутри самой области применимости есть «под-области», в которых модель не работает.

**Пример 256:** Убежденность в существовании жизни на планетах Солнечной системы возникла у людей лет на 300 раньше, чем были получены убедительные научные данные, как о самой жизни, так и о планетах. Такие представления - плод естественного, но неоправданно широкого толкования революционных идей Коперника - сформировались у мыслителей XVII-XVIII вв. не на основе научных фактов, а исходя из общих философских принципов.



Модель Коперника ничего не говорила о жизни на других планетах и даже на Земле. Она предполагала чисто астрономическое, даже геометрическое равноправие планет. Но эта модель была расширена на все параметры Земли, в том числе и на наличие жизни.

Преодоление проблем, связанных с расширенным применением надмодели, тоже нередко связано с противоречием. Только возникает это противоречие потому, что расширить модель значительно легче, чем ограничить уже общепринятую расширенную модель. Модель должна быть ограниченной, чтобы не выходить за рамки области применимости, и должна быть широкой, чтобы... не противоречить уже устоявшейся надмодели, в которую все верят. Конечно, решать нужно не это обобщенное противоречие, а конкретное, связанное с представлениями и параметрами конкретной надмодели. Решить эти противоречия можно уже известными нам способами.

**Пример 257:** Исходная проблема представляла собой загадку: каким образом атомы Резерфорда (то есть мельчайшие планетарные системы с электронами, вращающимися вокруг положительных ядер) могут оставаться устойчивыми? Дело в том, что, согласно хорошо подкреплённой теории электромагнетизма Максвелла-Лоренца, электрон должен очень быстро упасть на ядро. Однако теория Резерфорда также была хорошо подкреплена – электроны на ядро не падают. Явное противоречие. Решение Бора заключалась в том, что некоторые орбиты электронов вокруг ядра являются стационарными, и без внешнего воздействия электроны с них не падают на ядро.

Теория электромагнетизма описывает ранг физических тел, имеющих заряд. Бор разделил область применимости этой теории между разными рангами – для физических тел она адекватна, а для субатомного ранга – нет. Там адекватны другие модели.

**Пример 258:** Изучая движение небесных тел, люди уже в достаточно древние времена выяснили, что в определенное время в отдалённом будущем Солнце, планеты и звезды будут занимать точно такое же положение относительно друг друга, в котором они находятся в настоящий момент. Отсюда был сделан вывод, что влияние, оказываемое ими на подлунные области, в этом случае будет точно таким же, как сейчас, и все явления, наблюдаемые в данный момент на поверхности Земли, в точности повторятся. И в будущем они повторятся не однажды, но бесконечное число раз через одинаковые промежутки времени; точно так же в ходе бесконечных циклов все они уже повторялись в прошлом.

Эта надмодель основана на расширении результатов наблюдения в настоящем на прошлое и будущее. Как мы знаем, надмодель была преодолена разделением во времени. На больших промежутках времени начинают проявляться сдвиги цикличности, действуют другие, долгосрочные факторы.

4. Отказаться от ненаблюдаемых, неизмеримых, посторонних объяснительных элементов. Воспользоваться для объяснения только наблюдаемыми элементами.

Очень часто в модели остаются элементы от предыдущих моделей. Они привычны, поэтому кажутся естественными. Нужно проверить, есть ли они в новой модели. Если их нет – от них нужно решительно отказаться.

**Пример 259:** Во второй половине XVIII века основные явления химии — процессы горения и окисления вообще, состав воздуха, роль кислорода, строение главных групп химических соединений (окислов, кислот, солей и прочего) — не были еще объяснены.

Теория флогистона, правда, объединяла, но не объясняла многие из этих явлений. Пока этот призрак путался в химических исследованиях, наука как объяснение фактов, а не только их накопление, не могла развиваться. И в самом деле — сравнивая воззрения Пристли, Шееле, Макера и других с теорией самого Штала, мы не видим прогресса. Напротив: факты накапливаются, идеи запутываются; бревна и кирпичи сносятся со всех сторон и здание принимает вид все более и более безобразной груды. Довольно благовидное в изложении Штала учение о флогистоне превращается у его последователей в какую-то фантазмагорию: это уже не одна теория, это — десятки теорий, запутанных, противоречивых, изменяющихся у каждого автора.

Флогистон, как и ряд других, популярных в то время флюидов, был совершенно посторонним объяснительным элементом. Он был придуман для объяснения явлений, его никто не смог выделить и изучить, его свойства выводились только косвенными способами. Преодолеть эту надмодель удалось только тогда, когда для объяснения процесса горения был взят элемент из окружающей среды — часть воздуха, которую позже назвали кислородом.

Позже та же судьба постигла еще одного ненаблюдаемого монстра — эфир. А еще позже — «орбиты» электронов. Но по сей день выдвижение таких моделей с ненаблюдаемым элементом является любимым занятием ряда ученых. Темная материя, темная энергия, бозон Хиггса, многомерные струны — вот только некоторые из современных «флогистонов».

**Пример 260:** В 16-17 веках, когда начала складываться культура США, появились и первые американские поэты. Естественно, одной из основных тем поэзии была любовь. А где любовь — там соловей. Соловьи долго населяли американскую поэзию, пока, наконец, поэты не обратили внимание на то, что соловьи в Америке не водятся. Зато есть певчая птица не хуже — черный дрозд. Она и заменила соловья в американской лирической поэзии.

Еще одна группа надмоделей связана с верой в легко воспринимаемую аналогию. Именно с верой, поскольку, как мы уже знаем, аналогия доказательством не является. Как писал З.Фрейд, «Аналогии ничего не доказывают, но с ними как-то уютнее».

Вырваться из плена таких аналогий (и перейти, как мы уже понимаем, к другим аналогиям) можно следующим образом.

5. Отказаться от принятой аналогии. Перейти к частичной аналогии.  
Перейти к новой аналогии.

В процессе развития представлений первые аналогии часто расширяются, пополняются деталями, обрастают кажущейся достоверностью. Нередко эти аналогии выходят далеко за пределы своей области применимости.

**Пример 261:** Первое впечатление геологов, когда они поближе ознакомились со строением земной коры, с остатками древних эпох, с памятниками прошлого, было в пользу катастроф. Совокупность этих памятников казалась продуктом особенных сил, несравненно более энергичных, чем нынешние. Сравнивая древние и новые породы, геолог с первого взгляда убеждался в их резком различии. Древние пласты приподняты, изломаны, изогнуты гораздо сильнее, чем новые. Стало быть, они образовались при иных условиях; испытывали такие толчки, поднятия, опускания, сотрясения, о которых нынешняя природа и не слыхивала. В результате — впечатление резких перерывов в истории земной коры, соответствовавших катастрофам, изогнувшим и изломавшим ранее образовавшиеся пласты.

Все это внушало мысль о титанических силах, действовавших при «прежнем порядке вещей».

Форма геологических слоев напоминала геологам результаты наблюдавшихся ими катастроф – землетрясений, извержений и т.п. Поэтому возникла модель о катастрофах прошлого, изгибавших и рвавших геологические слои. Эта идея была распространена на палеонтологию – различие ископаемых организмов объясняли все теми же катастрофами. Выйти из этой надмодели смогли только после того, как Ч.Лайель сменил аналогию – изменения слоев сравнил не с катастрофами, а с постепенным действием геологических и метеорологических факторов.

**Пример 262:** Литература до последнего времени в качестве образца брала устную повествовательную форму – с последовательным сюжетом, с логичным развитием действия, с плавным языком. Но в с 19 века стала популярной отрывочная форма повествования – сперва в качестве образца была взята переписка (например, повесть «Мариенбад» Шолом-Алейхема), а затем и отрывочный «телеграфный стиль» (например, ряд романов К.Воннегута).

**Пример 263:** Как мы уже видели, попытки создать летательный аппарат известны с античных времен. В качестве образца брали птиц – и пытались сконструировать аппараты с машущими крыльями. Авиация началась со смены аналогии – вместо птиц стали ориентироваться на китайских воздушных змеев.

Принять совершенно новую надмодель объективно тяжело. Старая многое объясняла, она изучена и понятна. Новая объясняет по-другому, она не связана со всем массивом предыдущих знаний. Облегчить отказ от старой надмодели и переход к новой помогает следующий прием.

6. Перейти к новой надмодели, используя уже принятые надмодели из других областей знаний.

То есть, взять в качестве образца уже существующие надмодели из других наук, где они уже приняты и устоялись.

**Пример 264:** Представления Платона о Вселенной умозрительные и фантастические – Вселенная геометрически совершенна и наделена душой и разумом. Коперник менее умозрителен и предпочитает использовать математику. На титульном листе его книги надпись: "Да не входит никто, не знающий математики". Наблюдения и расчет начинают входить в науку и теснить соображения.

Введение математических моделей, в которых никто не сомневался, помогло принять астрономическую модель Коперника.

**Пример 265:** ...проникновение идей эволюционности Вселенной в естествознание радикально изменило его облик. Это произошло, с одной стороны, вследствие отказа от привычных представлений ньютоновской физики, с другой – вследствие накопления наблюдательных данных о далеких объектах Вселенной (из которых следовало, что она эволюционирует).

Введение уже принятых в геологии и биологии принципов эволюционности, облегчило принятие эволюционной модели в астрономии.

Точно так же в химию попало понятие веса, ранее считавшееся неприемлемым – из уже принятой к тому времени теории Ньютона. Это полностью перевернуло всю химическую науку.

**Пример 266:** Факт, который не любят вспоминать художники. Одна из основ современной живописи – принципы линейной перспективы – была разработана архитектором Ф.Брунеллески на основе математических моделей, давно известных в оптике.

Если достаточно долго одно и то же явление наблюдается неизменным, его иногда провозглашают абсолютным. Это удобно, поскольку оперирование постоянно меняющимися факторами очень сложно и утомительно. Нужна опора на стабильный, неизменный фактор. Абсолютизация любого объекта, параметра или явления является серьезной основой для возникновения надмоделей. Преодолеть такие надмодели можно следующим образом.

7. Отказаться от абсолютности представлений о данном объекте или явлении. Перейти к относительности представлений об этом объекте или явлении, используя обычные выходы за пределы области применимости.

Абсолюты обычно охватывают весь мир представлений. Поэтому допустить противоположный параметр легче, если разрешить возникающее противоречие.

**Пример 267:** «Дом» Эйнштейна – это объективный, познаваемый мир, отдельные части которого соединены жесткими причинными связями. Мир, явившийся ему впервые в образе компасной стрелки, которая ведет себя точно так, как ей повелевают, хотя и скрытые, но вполне определенные причины.

Эйнштейн считал абсолютными жесткие причинно-следственные связи. Он так и не принял квантовую физику, где причинно-следственные связи вероятностны, а не абсолютны. Но это противоречие легко решается разделением между рангами. На ранге физических тел причинно-следственные

связи жесткие, а на ранге атомов и субатомных частиц – вероятностные. Строго по принципу эмерджентности.

**Пример 268:** Наглядной иллюстрацией того, как трудно отказываться от абсолютов, была реакция первых зрителей пьес Лопе де Вега, в которых он впервые отказался от «единства времени». Когда до зрителей доходило, что на сцене уже следующий день, многие из них, крестясь, выбегали из зала.

**Пример 269:** Гейзенберг пытался понять, почему не удаются эксперименты, которые можно было бы трактовать с позиций классической физики. Он попробовал допустить мысль о том, что такие эксперименты в принципе невозможны. А возможны только те, которые описываются квантовой механикой. Но такие формулы не допускают одновременного описания места нахождения частицы и ее скорости. В первую очередь потому, что, пытаясь определить положение частицы, мы воздействуем на нее инструментом (например, фотонами) такого же размера, как и сами измеряемые частицы. А значит, мы меняем скорость частицы. Меряя же скорость, мы по тем же причинам меняем положение частицы в пространстве.

Тот факт, что любой наблюдаемый параметр можно измерить, для науки является абсолютным. Но это вызвало серьезные проблемы в квантовой физике. Параметры частиц должны быть измеряемы, но это удавалось далеко не всегда, хотя в других случаях этот же параметр измерялся легко. Гейзенберг разрешил противоречие переходом в надсистему: любой одиночный параметр измеряем, а комплекс параметров – нет.

До сих пор мы рассматривали «естественные» способы преодоления надмоделей. Но сейчас мы знаем, что в развитии представлений есть определенные закономерности. Поэтому можно сформулировать «искусственный» прием.

8. Перейти к новой надмодели, воспользовавшись типовыми процедурами преобразования представлений.

Некоторые процедуры мы уже видели. Другие увидим ниже. Приведу примеры только одной из таких процедур – переход от рассмотрения одного объекта к рассмотрению групп и множеств объектов.

**Пример 270:** ...Аристотель, как позже и Коперник, был убежден, что "единому и простому телу присуще и простое движение". "Простых" же движений, по мнению Аристотеля, в природе насчитывается два – прямое и круговое. Причем всякое движение направлено либо к "середине" – вниз, либо от "середины" – вверх. Круговое же движение происходит вокруг "середины".

Совершенно естественно считать, говорил Аристотель, что все тяжелое – земля и вода – падает по прямой вниз, а все легкое – воздух, огонь – напротив, поднимается вверх. Раз тяжелое падает к центру, можно предположить, что оно там и покоится. Значит, тем более вся Земля в целом должна покоиться в центре. На долю же небесных тел не остается ничего более, как только круговое движение вокруг Земли.

Аристотель видел во Вселенной только один центр – центр Земли. Это было серьезной надмоделью древнегреческой астрономии и физики. Мы знаем, что один из закономерных переходов – от одного объекта к группе и множеству. Переход к группе центров, а затем и к бесконечному множеству центров Вселенной стал основой современной астрономии.

**Пример 271:** А.П.Чехов в рассказе «Восклицательный знак» сравнивает персонажа с машиной. Роман К.Воннегута «Завтрак для чемпионов» построен на том, что все персонажи (и вообще все люди на Земле) сравниваются с машинами.

**Пример 272:** Топливо для океанских кораблей хранят в больших цистернах, куда его заливают в горячем виде. В ходе плавания топливо остывает. А при нормальной температуре оно очень вязкое и плохо вытекает из цистерны. Чтобы подавать его в двигатель, приходится цистерны разогревать. Это опасно, да и лишний расход все того же топлива. Предложено цистерны ставить вертикально и плотно приставлять одну к другой. Такая плотная группа цистерн намного дольше сохраняет тепло.

Перечисленные выше 8 приемов преодоления надмоделей, вероятно, не исчерпывают всех возможностей. Вот два примера, которые не вписываются в рассмотренные нами приемы, но представляются интересными и перспективными.

**Пример 273:** У Коперника не было фактов неточности системы Птолемея. В "Малом комментарии" он писал, что эта система "соответствует числовым расчетам". Ему не нравилась сложность – более ста круговых движений для описания движения планет. Коперник считал, что гармония мира может быть описана "при помощи меньшего числа сфер и более удобных сочетаний".

Коперник разрывался между стремлением к простоте схемы и надмоделью круговых орбит. И вынужден был пожертвовать простотой ради надмодели.

Давайте представим себе, что он сделал бы следующий шаг: довел бы простоту до крайности, точки перегиба. Простоте мешали эпициклы. Значит, нужно было довести число эпициклов до нуля. И строить модель, исходя из этой задачи. Но такая модель невозможна без отказа от надмодели круговых орбит. На это Коперник не решился.

Кеплер решился – и в его модели нет ни одного эпицикла, эксцентриситета и прочих уловок геоцентрической системы.

**Пример 274:** А вот Эйнштейн обратил внимание на то, что в теории Ньютона заложено ничем не обоснованное усложнение – теория рассматривает инерциальные (равномерно движущиеся) и неинерциальные системы как нечто совершенно разное. Законы природы для них получаются неодинаковыми. Эйнштейн довел простоту описания до крайности – все системы должны быть одинаковы! Но для этого ему пришлось преодолеть мощную надмодель – отказаться от абсолютности пространства и времени.

Мы уже видели раньше, что экстремизм не решает проблемы. В обоих только что приведенных примерах – у Кеплера и у Эйнштейна – были приняты экстремальные позиции – и проблема решилась. Вот это и есть самый интересный момент в любых исследованиях – что-то не совпадает с уже проверенной моделью. Этот подход к выходу из надмоделей еще предстоит изучить.

### **VIII. Этажом выше!**

*Умение переходить от рассмотрения одного объекта к рассмотрению групп и множеств объектов. Умение оперировать одновременно несколькими параметрами. Умение переходить от однопараметрических систем к многопараметрическим.*

#### **1. Объединяя усилия**

Для того, чтобы сделать следующий шаг, давайте, как обычно, рассмотрим конкретные примеры.

**Пример 275:** В начале XIX столетия французский ученый Франсуа Араго выпустил книгу "Гром и молния". В этой книге содержится несколько любопытнейших записей, некоторые из них, может быть, привели к тому, что приятель Араго, французский физик Андре-Мари Ампер, впервые дал правильное объяснение магнетизму.

Вот некоторые выдержки из книги "Гром и молния":

*"...В июле 1681 года корабль "Квик" был поражен молнией. Когда же наступила ночь, то оказалось по положению звезд, что из трех компасов... два, вместо того, чтобы, как и прежде, указывать на север, указывали на юг, прежний северный конец третьего компаса направлен был к западу..."*

И еще: *"...В июне 1731 года один купец поместил в углу своей комнаты в Уэксфилде большой ящик, наполненный ножами, вилками и другими предметами, сделанными из железа и стали... Молния проникла в дом именно через угол, в котором стоял ящик, разбила его и разбросала все вещи, которые в нем находились. Все эти вилки и ножи... оказались сильно намагниченными..."*

Все более очевидным для исследователей становился факт тесной связи молнии и магнетизма. Следует учесть, что связь молнии и электричества была в то время хорошо известна, поэтому становится ясным, что недалек был тот день, когда наиболее прозорливый увидит связь между электричеством и магнетизмом. Многие уже почти угадали эту связь; не хватало лишь небольшого усилия, чтобы преодолеть барьер, разделяющий две великие силы природы. Так, петербургский академик Франц Ульрих Теодор Эпинус прочел 7 сентября 1758 г. на общем собрании Академии трактат "О сходстве электрической силы с магнитною", в котором он почти вплотную подошел к решению проблемы. Недоставало какого-то мостика, какой-то связующей нити...

**Пример 276:** В 1890 году в Лейпциге была опубликована книга А. Альтмана «Элементарные организмы и их роль в клетке». А. Альтман был цитологом, специалистом по изучению строения и жизни клетки. Рассматривая клетку под обыкновенным световым микроскопом, исследователь пришел к заключению, что митохондрии очень напоминают простейшие микроорганизмы, которые способны к саморазмножению.

Разные науки, разное время. Но ситуации совершенно одинаковые. Есть два явления, два объекта, и между ними ощущается какая-то связь. Еще ничего не доказано, это даже не гипотезы, а именно ощущение связи. Но если мы посмотрим на эти ситуации с позиций сегодняшнего дня, то отчетливо увидим – эти ощущения оправдались. Фарадей показал, что магнетизм порождает электричество, а электрический ток вызывает магнетизм. А Максвелл разработал теорию электромагнетизма. Современные биологи уже не сомневаются в том, что митохондрии происходят от древних микроорганизмов, когда-то вступивших в симбиоз с предками современных клеток.



Теперь и мы можем выдвинуть гипотезу – представления, модели объединяются. Давайте поищем в истории культуры другие примеры объединения.

**Пример 277:** Еще в 18 веке одним из абсолютов в искусстве была чистота жанров. И не дай бог смешивать жанры, роды, виды искусства! Именно за смешение французские академики в свое время резко критиковали Шекспира. Но вот наступил 19 век. И по всему искусству пошла волна объединений. Роман – чисто прозаический жанр, а Пушкин пишет роман в стихах. Симфония – чисто инструментальный жанр, но Бетховен вводит в симфонию хор. Скрябин объединяет инструментальную музыку со светорежиссурой. Чюрленис пытается объединить музыку с живописью. Позже Асафьев вводит хор в балет. В художественной литературе все чаще встречаются совершенно документальные вставки. Эта лавина продолжается до сих пор.

Объединения в технике – это уже обыденность, чуть ли не банальность.

**Пример 278:** Чтобы увеличить сцепляемость с почвой, в машинах и тракторах делают сдвоенные колеса.

**Пример 279:** Обычный велосипедный ключ – это объединение нескольких ключей разного размера.

Объединяется всё. Галактики объединяются в скопления и сверхскопления. Микроорганизмы объединяются в колонии. Автомобили объединяются в транспортную систему. Несмотря на все усилия лингвистов, объединяются языки. Вопреки стараниям сторонников чистоты рас и народов, объединяются культуры.

**Пример 280:** Английский язык формально относится к германской группе, но сильно отличается от других языков этой же группы. По подсчетам лингвистов около 70% слов в нем – заимствованные.

В 5 веке, когда германские племена заселили Британские острова, они говорили на типичном германском языке. Однако в 11 веке Британию завоевали норманны, которые говорили на одном из диалектов старо-французского языка. Они запретили применение германского английского языка в школах, официальных инстанциях, литературе. В результате возникла языковая каша, которая постепенно упорядочивалась и становилась новым языком. Например, теленок носит германское название – calf, а телятина имеет французское происхождение – veal.

В 15 в. Британия освободилась от норманнов, но новый язык остался. Кстати, именно поэтому правописание английского языка так отличается от произношения. Произношение носит еще следы германского языка, а вот правописание в основном французское.<sup>1</sup>

**Пример 281:** Английский язык – не исключение. Древнерусский язык в 9-12 вв. получил немалое «наследство» от балтийских, финно-угорских, иранских

---

<sup>1</sup> Недаром об английском языке говорят: «Пишется Манчестер, читается Ливерпуль, произносится Бирмингем».

народов. Огромный вклад в него внесли татаро-монголы. В 13-14 вв. оставили свои существенные следы поляки и литовцы. В 17-18 веках в русский язык вошел большой пласт из французского и голландского языков. В середине 20 века пошла волна английских заимствований. И все это считается русским языком.

Можно приводить тысячи примеров. Более того, объединение – это основной путь любой эволюции, любого развития. И не важно, что именно развивается – природные объекты, искусственные объекты или наши представления о них. Одним из магистральных путей развития является объединение.

По сути, объединение – это переход в надсистему, подъем на один этаж вверх в иерархии систем. Этот переход был открыт Г.С.Альтшуллером для технических систем, но оказалось, что закон перехода в надсистему является одним из общесистемных законов, он справедлив для любых систем и на всех рангах.

Но интересен другой вопрос. Далеко не всякое объединение будет успешным. Что с чем объединять, чтобы получить хороший результат – вот в чем вопрос?

## 2. Исчезающие системы

Мы уже видели, как шло развитие представлений о свете. Вначале были некие корпускулы, которых никто не видел. Затем появился эфир, который так и не удалось обнаружить. А затем оказалось, что свет – это волны... самого себя. Точнее, электромагнитного поля, которое, возникнув, само себя «волнообразно» индуцирует со скоростью света.

**Пример 282:** В Древней Греции в театрах не было декораций в нашем понимании. А как же объяснить зрителям, где именно происходит действие пьесы? Один из способов был такой: в местах, где собирались все жители города – на базаре, на площади, где принимались законы, – ходил так называемый «театральный раб». Он и объяснял, что будет представление, действие которого происходит, скажем, на берегу реки на фоне леса. В Средние века такое объяснение стало невозможным, поскольку города стали большими, и все будущие зрители уже не собирались в каком-то одном месте. Поэтому перед началом спектакля, когда зрители собрались, на сцену выходил артист (он назывался Пролог), который рассказывал зрителям о пьесе, в том числе и о месте действия. Он и объяснял, что действие будет происходить на берегу реки на фоне леса. В Новое время темп жизни увеличился. Многочасовые пьесы средневековья уже не годились.<sup>1</sup> А Пролог сильно затягивал спектакль. Поэтому был найден новый способ. Место действия описывали сами персонажи в своих монологах и диалогах. Герой не говорил противнику просто : «Я тебя убью!» Он заявлял: «На берегу этой реки, на фоне леса я убью тебя!»

---

<sup>1</sup> Так, первое театральное представление на Руси, организованное царем Алексеем Михайловичем (отцом Петра I) длилось 14 часов.

Но в Новейшее время и этот способ недопустимо затягивал представление. Тогда-то и появились в массовом порядке декорации, которые делали само объяснение ненужным. Зрители и так видели и реку, и лес.

**Пример 283:** Из нефтяной скважины выходит не чистая нефть, а смесь ее с нефтяными водами и попутными газами. Поэтому сразу после добычи, нефть отделяют от воды и дегазируют. И только потом перекачивают потребителю. Но нефть – вязкое вещество. При перекачке на тысячи километров приходится строить множество насосных станций. Насосы потребляют очень много электроэнергии, в результате чего стоимость нефти резко возрастает. Этого могло бы не быть, если бы нефть была менее вязкой.

Для разжижения нефти была сделана попытка вывести штамм бактерий, которые питаются нефтью, а продукты их жизнедеятельности разжижают нефть. На это ушло несколько лет, но результаты не были впечатляющими. Зато появилось новое решение – сырую нефть перестали дегазировать на месте. «Газированная» нефть намного менее вязкая. Ее легче перекачивать, а дегазировать можно и на конечном пункте.

Что общего в этих примерах? Вначале для решения проблемы используется другая, посторонняя система – вымышленные корпускулы, придуманный эфир, не относящийся к спектаклю раб, совершенно посторонние для нефти бактерии. Затем наступает этап, когда в ход идут элементы близкие к системе (Пролог – актер того же театра, иногда даже той же пьесы). Но рано или поздно приходит время элементов из той же системы – волны самого света, сами персонажи, газ, содержащийся в самой нефти. И, наконец, последний шаг – новая система исчезает вообще, хотя ее функция сохраняется. Так исчезло объяснение места действия, хотя с помощью декораций зрители все прекрасно понимают.

Такая тенденция оказалась настолько закономерной, что Г.С.Альтшуллер сформулировал ее, как один из законов развития технических систем. И опять оказалось, что это общесистемный закон.

Конечный этап такого развития Альтшуллер назвал «идеальной системой». Идеальная система – это система, которой уже нет, а функция ее выполняется. Закон заключается в том, что системы развиваются в сторону увеличения степени идеальности. Это справедливо для любых систем, любых объектов, любых представлений.

Одним из элементов талантливости мышления является умение мысленно пропускать промежуточные этапы развития системы и строить модели сразу идеальные или близкие к идеальным. Никто, например, не мешал изобретателям сразу подумать о газе в нефти, а не мучиться с выведением бактерий. У древних греков был целый ряд приспособлений для театра – они назывались машинами. Кто мешал им придумать полноценные декорации? Ведь живопись у них уже была достаточно развитой.

Стремление систем в своем развитии к идеальности – закон неоднозначный. Идеализировав объяснение места действия, мы усложнили техническую часть спектакля. Именно так и идет повышение идеальности систем – за счет некоторого усложнения надсистемы. Ведь функцию исчезнувшей системы кто-

то, точнее, что-то должно выполняться! Ее берет на себя какой-то элемент надсистемы. И при этом он усложняется. Но закон есть закон. И новый, усложненный элемент тоже начинает стремиться к идеальности. Декорации после этапа усложнения стали уменьшаться, и сегодня спектакли с минимальными декорациями или даже вообще без них стали нормой в театральном искусстве.

В компьютере, на котором пишется эта книга, содержится море идеальных систем – авторучка, карандаш, резинка, корректор, кисточка с красками, библиотека, ящики с карточками для картотеки и десятки, если не сотни других. А сами компьютеры тем временем от гигантских машин, занимавших целые залы, превратились в маленькие плоские коробочки.

### 3. В поисках сладкого уксуса

Можно выделить несколько этапов процесса идеализации объединений систем. Начинается он, как мы видели, с того, что **система объединяется с совершенно посторонними другими системами.**

**Пример 284:** С давних времен люди находили странные огромные кости, явно не принадлежащие ни одному из известных животных. В Средние века эти находки объяснялись некоей «игрой природы», воздействием звезд, их считали останками великанов, вроде библейского Голиафа.

**Пример 285:** В искусстве позднего Средневековья вплоть до 18 века господствовал своеобразный «символизм». Писатели приводили различные сравнения, часто понятные только им одним. А затем в конце романа давали так называемую «гlossу», то есть расшифровку своих сравнений. Подобная же символика наполняла и живопись. Например, на портрете Екатерины II работы художника Левицкого, в ногах царицы сидит орел. Он не имел никакого отношения к самой Екатерине, но был популярным в то время символом власти.

**Пример 286:** Один из первых паровозов передвигался при помощи... ног. У него были и колеса, но роль их была пассивной. Движение паровоза обеспечивалось двумя рычагами, расположенными сзади, и приводимыми в движение паром. Рычаги отталкивались от земли и толкали паровоз. Это шагающее чудо преодолело несколько десятков метров, и у него лопнул паровой котел.

**Пример 287:** Вероятно, паровоз с ногами вдохновил троих изобретателей на устройство для стимуляции движения коров. Чтобы коровы побольше двигались в коровнике, авторы предложили к потолку подвешивать подвижные рычаги. Они и будут заставлять коров шевелиться.

**Пример 288:** Мистик 12 в. Ришар, приор парижского монастыря Сен-Виктор, объяснял приливы и отливы дыханием огромного подводного чудовища.

Объяснение ископаемых костей, как останков великанов (подтверждений их существования нет) или воздействием звезд (как им это удалось?), объяснение приливов дыханием чудовища (откуда оно взялось?), орел у ног царицы (орлы во дворце явно не водились), ноги для паровоза (а где еще в технике применялись ноги?) – все это совершенно посторонние элементы, никак не связанные с исходной системой. Нельзя отрицать, что они дают некоторый эффект (власть царицы подтверждена, паровоз прошагал пару десятков метров). Но эффект этот нестабильный и продержался, как мы знаем, недолго. Тем не менее, такой способ объяснения, образного выражения или получения технического результата процветает и по сей день. Тунгусскую катастрофу объясняли взрывом атомного корабля пришельцев, разбегание скоплений и сверхскоплений галактик объясняют мистической и ненаблюдаемой «темной энергией».

**Пример 289:** Неделимый атом Демокрита оказался делимым и состоящим из ядра и электронов. Ядро, в свою очередь, состоит из протонов и нейтронов. Кроме них было обнаружено несколько сотен других элементарных частиц. Видимо, по инерции ряд физиков решил разделить и частицы. Была выдвинута гипотеза о том, что все частицы состоят из еще более мелких частичек – кварков.

Но если элементарные частицы обнаруживались хотя бы по косвенным признакам, по следам в специальных камерах, то кварки никакими хитрыми экспериментами обнаружить так и не удалось. Тогда была выдвинута еще одна, спасательная гипотеза – кварки не могут существовать отдельно друг от друга. Это «несуществование» было даже названо красивым научным словом «конфайнмент».

Но закон повышения степени идеальности неумолим. Посторонние элементы рано или поздно отбрасываются, и наступает следующий этап развития. В ход идут **элементы из ближайших надсистем или просто из окружающей среды.**

**Пример 290:** Газы сами по себе неэлектропроводны. Но при больших напряжениях возникает так называемый «пробой» - газ между двумя электродами ионизируется и становится проводником. Именно так, кстати, возникают молнии. Напряжение между облаками или между облаком и землей огромно.

Если же электроды сперва соприкоснутся, а затем отвести на небольшое расстояние, то возникает так называемый дуговой разряд, когда между электродами поддерживается постоянная светящаяся дуга ионизированного газа. Для поддержания дугового разряда нужно небольшое напряжение, порядка 40-50 В.

Как же объяснить большую электропроводность газа при столь малых напряжениях? Молекулярные ионы разгоняются до небольших скоростей, и их соударения не могут играть роль в возникновении сильного тока.

Объяснение таково. В первый момент в месте контакта происходит сильный разогрев. Благодаря этому начинается процесс термоэлектронной эмиссии – катод выбрасывает большое число электронов. Эти электроны и поддерживают дугу.

**Пример 291:** Скульптура в готических храмах несла вспомогательную, иллюстративную функцию. Время круглой скульптуры еще не наступило, фигуры были привязаны к стенам и не могли от них отделяться. Потребность же в храмовой скульптуре росла. Фигуры облепили все стены. Они окружили колонны. Они поднялись "на второй этаж" - в поднятые ниши стен и колонн. Больше ставить их было некуда. Но добавить скульптуры необходимо. Поэтому скульптуры стали размещать снаружи храмов – на фасадах.

**Пример 292:** Посадочная скорость самолетов около 200 км/час. При такой скорости шасси испытывают сильный удар о посадочную полосу. В результате этого шины после нескольких посадок совершенно «лысеют». Удара можно было бы избежать, если бы колеса были заранее раскручены до такой же скорости. Пробовали снабжать колеса собственными моторчиками, но это увеличивало вес самолета и сопротивление воздуха. Проблема была решена очень просто. К колесу сбоку прикрепили небольшие наклонные лопатки. Теперь колесо раскручивал поток набегающего воздуха.

Для объяснения высокой проводимости газа в дуге ионы самой дуги объединены с электронами катода. Для системы «дуговой разряд» все технические элементы – катод, анод, электрическая сеть, подводящая к ним ток, – все это части ближайшей надсистемы. Вот из этой надсистемы и взяты электроны. И не понадобились никакие «темные энергии».

Для интерьера храма фасад тоже является элементом ближайшей надсистемы. Поэтому место для скульптур не потребовало дополнительных расходов или новых изобретений в архитектуре.

И колесо самолета раскручивал воздух, который в любом случае был в окружающей среде. Причем, бесплатно.

Если мы вспомним пример с разжижением нефти, то заметим, что попутный газ для нефти тоже элемент надсистемы.

Такие бесплатные элементы, которые все равно так или иначе присутствуют, оказываются «под рукой», принято называть **ресурсами**. Мы уже познакомились с ресурсами посторонними и с ресурсами надсистемы или внешней среды. Понятно, что вторые намного проще, бесплатнее - идеальнее.

Но еще идеальнее ресурсы, которые уже есть в самой системе. Их называют **внутрисистемными ресурсами**.

**Пример 293:** Емкость конденсатора возрастает, если в пространство между пластинами внести любой диэлектрик. Представьте себе, что конденсатор подсоединен к источнику постоянного напряжения. Вносим в него диэлектрик. Емкость возросла, но ведь напряжение осталось прежним. Значит к обкладкам конденсатора подошел дополнительный заряд. Казалось бы, напряженность поля должна при этом возрасти. Но напряженность поля не изменилась. Как выйти из противоречия?

Единственным способом: приходится допустить, что в изоляторе возникло электрическое поле противоположного направления. Это явление носит название поляризации диэлектрика.

Под действием электрического поля электроны нейтрального атома и иона могут сдвинуться в сторону, противоположную полю. Атом или ион превращается в диполь, то есть приобретает электрические полюса, и создает поле противоположного направления. Так что поляризация вещества обусловлена поляризацией атомов, ионов или молекул, из которых оно построено.

Элементы, которые мы привлекли для объяснения загадочного явления, взяты из самой системы. Атомы, ионы, молекулы, изменения в которых решают нашу проблему, уже были в системе.

**Пример 294:** Скульптор Вера Мухина задумала небольшую скульптуру под названием «Ветер». Это должна была быть фигура женщины, сопротивляющейся сильному порыву ветра. Такие ситуации в скульптуре можно показать только одним способом – напряжением мышц персонажа. Для этого фигура должна быть обнаженной. Но это были ранние годы советского искусства, персонажем должна была стать крестьянка. А обнаженная крестьянка выглядела бы неестественно.

Мухина условно разделила скульптуру на две части. Нижняя одета в традиционную юбку. А верхняя выглядит обнаженной, можно показать напряжение мускулов.

И тут в качестве выразительного средства взята часть исходной системы.

**Пример 295:** Оросительные системы для сельского хозяйства представляют собой огромную сеть водопроводов. Они отходят от насосной станции и несут воду на поля. В конце каждого трубопровода расположена форсунка, разбрызгивающая воду. Форсунки регулируемые, то есть, расходом воды можно управлять. Но для этого нужно знать, какой именно расход воды в данной форсунке. К ним прикреплены датчики расхода. Они посылают сигналы в диспетчерский пункт, которые управляет форсункой. Но если от каждой форсунки протягивать провод к диспетчерскому пункту, то система получается дорогой, сложной и ненадежной.

Проблема решена просто. Обычная вода всегда содержит примеси, то есть, является проводником тока. Вот по этой воде и идет сигнал.

И снова для решения найден внутрисистемный элемент.

Теперь можем сделать очередной вывод: **умение строить идеальные модели, умение использовать ресурсы для получения высокоидеальных систем – отнюдь не врожденное, но необходимое качество талантливого мышления.**

#### **4. Умножение представлений**

Переход в надсистему объединением объектов – важный шаг в развитии представлений. Дело в том, что объединение создает целый пласт новых ресурсов для развития. Мы можем теперь объяснять или создавать новые явления, взаимодействия известных объектов.

**Пример 296:** Чтобы кусочки отходов не забивали сток кухонной раковины, в сток вставляют заглушку с отверстиями. Вода и мелкие неопасные кусочки проходят сквозь отверстия, а более крупные куски застревают и не забивают сток. Но вынимать их из заглушки – не такая уж легкая и очень неприятная работа. Чтобы облегчить ее, предложено соединять две противоположно направленные заглушки. Одна часть такой пары, как обычно, остается в стоке, а вторая возвышается над стоком. Кусочки застревают в верхней части, а не в нижней. Теперь их совсем просто убрать.

**Пример 297:** Как-то кинорежиссер Лев Кулешов и его молодой помощник Всеволод Пудовкин разрезали на несколько кусков один кадр – крупный план лица Ивана Мозжухина, где актер изображал печаль. К первому куску приклеили пленку, на которой была снята тарелка дымящегося супа. Посмотрели. Впечатление было такое, будто на лице Мозжухина проступили муки голода. Со вторым куском склеили изображение девочки, играющей с медвежонком. Лицо Мозжухина изменилось. Теперь на нем было выражение нежности и умиления. Взяли третий кусок. Склеили с пленкой из старого фильма, где был снят гроб. Актер... снова играл по подсказке монтажера, изображая глубочайшую скорбь.

**Пример 298:** 16 сентября 1927 года на конгрессе в Италии Бор изложил свои взгляды на квантовую механику. Больше не удастся применять какой-то один способ описания. Необходимо пользоваться разными способами, несовместимыми друг с другом, но дополнительными.

Пара заглушек дала новый технический эффект по сравнению с одной заглушкой – существенно облегчила очистку. Объединение разных кадров – художественный монтаж – стало базовым приемом кинематографа. Принцип дополненности, провозглашенный Н.Бором, стал основным направлением развития наук и не только наук.

Мы рассмотрели только один вид перехода в надсистему представлений – объединение известного представления с каким-то другим. Но есть еще один интересный вид – **переход от одного объекта к нескольким или многим.**

Самый простой, начальный вариант такого перехода – просто допустить, что некое явление или объект, которые считались единичными, исключительными, на самом деле являются типичными, их много.

**Пример 299:** Земля и люди с древнейших времен считались явлением исключительным, единственным. Но, как мы уже видели, в XVII-XVIII вв. люди были убеждены, что планеты Солнечной системы обитаемы.



**Пример 300:** И в ДНК, и в РНК, кроме азотистых оснований, так сказать, обычных, прозаических, встречаются и экзотические. Их называют минорными. Сначала думали, что они вещь случайная. Но потом стало ясно, что присутствие минорных оснований не такая уж редкая вещь. Обнаружили минорные пиридиновые основания, например, метилцитозин, псевдоуридин и другие. Найдены были и минорные пуриновые основания, такие, как 1-метилгуанин, 1-метиладенин... Экзотическое оказалось закономерным явлением. Только для так называемых транспортных РНК количество минорных оснований достигает 50.

**Пример 301:** Известный исследователь первобытного и традиционного искусства В.Б.Мириманов отмечает, что в первобытной живописи в разных районах Земли и в разные времена происходили одни и те же процессы: "переход от одиночных статичных изображений к многофигурным композициям" и "переход от монохромии к полихромии".

Исследования закономерностей развития искусства показали, что такой переход (один-много) не уникален и не относится только к первобытному искусству. Он является одной из основных закономерностей развития искусства вообще.

**Пример 302:** Чтобы полакомиться горячей пищей в походе, не обязательно разводить костер. Фирма «Хоткен» выпускает самоподогревающиеся консервы. Консервная банка двухслойная, в промежутке находятся гранулы оксида кальция и вода, отделенная от гранул тонкой перегородкой. Если проткнуть перегородку, вода соединяется с оксидом кальция. Это так называемая экзотермическая реакция, при таких реакциях выделяется много тепла, которое и разогревает консервы.

Как показал Г.С.Альтшуллер, применение химических эффектов в технике – не уникальное, а закономерное явление. А Мастер ТРИЗ В.А.Михайлов составил огромный «Указатель химических эффектов» для технических нужд.

**Пример 303:** Обычно считается, что для существования жизни необходим солнечный свет. Но в 1970-х годах были обнаружены одноклеточные существа в гидротермальных источниках океана на глубине около 2 км. Туда солнечный свет не проникает. Для жизнеобеспечения эти бактерии (их назвали археями) используют химические реакции с веществами, содержащимися в воде. Археи считались каким-то исключением. Сейчас известно, что археи составляют примерно 20% массы всего живого на Земле.

Более обобщенный вид такого перехода – включить уникальное явление или объект в ряд аналогичных, относящихся к одному виду, классу. Другие явления или объекты аналогичны изучаемому по главному параметру, но могут отличаться по характеру или величине этого параметра.

**Пример 304:** При составлении классификации животных Карл Линней включил человека в животное царство — вместе с обезьянами человек был отнесен к отряду приматов.

По главным анатомическим и физиологическим параметрам человек похож на обезьян, но есть и отличия, хотя и не столь большие, чтобы отнести его к другому отряду.

**Пример 305:** В 1845 году, когда были опубликованы результаты многолетних опытов Фарадея над «намагничиванием света», он выпустил новый мемуар, посвященный еще более важному предмету — «магнитному состоянию всякого вещества». Производя всевозможные опыты над действием магнита на различные вещества, Фарадей долго не мог открыть ничего нового, кроме общеизвестного факта, что магнитом одни вещества притягивались, а на другие он вроде бы не оказывал никакого действия. Но вот однажды Фарадей повесил перед полюсом сильного электромагнита кусок изобретенного им тяжелого стекла и был поражен, увидев, что магнит отталкивает стекло. Он немедленно обратился к литературе и нашел там факт, открытый раньше него и дотоле остававшийся без внимания со стороны людей науки, — что висмут отталкивается магнитом. Фарадей принялся за исследование этого явления. Он вешал полоску своего стекла или висмута между полюсами электромагнита — полоска удалялась при возбуждении магнита и принимала «экваториальное» положение, то есть перпендикулярное к линии, соединяющей полюсы магнита. Наоборот, тела, притягиваемые магнитом, будучи помещены между полюсами магнита, принимают осевое положение, то есть параллельное линии, соединяющей полюсы. Фарадей повторил эти опыты над множеством самых разнообразных веществ и убедился, что нет вещества, на которое магнит не оказывал бы действия, будет ли это твердое, жидкое или газообразное тело, минеральное, животное или органическое, соль, щелочь или кислота, и так далее. При этом одни вещества располагаются всегда по «экваториальной» линии при помещении их между полюсами магнита, а другие — по «осевой»; первые, как бы отталкиваемые магнитом, Фарадей назвал «диамагнитными», а для вторых, притягиваемых магнитом, сохранил название «магнитных».

То есть, все вещества реагируют на магнитное поле, просто одни сильно, другие слабо, одни полем притягиваются, а другие отталкиваются.

Умение видеть не только рассматриваемый объект, но и его возможные надсистемы, дает возможность рассматривать этот объект с совершенно другой точки зрения, видеть новые аспекты, ресурсы развития.

**Пример 306:** До 19 века оперные певцы старались демонстрировать голос, вокальную технику. Персонаж был просто «инструментом», с помощью которого певец показывал свое мастерство. Ф.И.Шаляпин был первым, кто персонажа рассматривал, как элемент сюжета, человека, включенного в действия, события – то есть, как элемент надсистемы. Это позволило ему найти новые богатые ресурсы. Шаляпин первым системно применил интонирование арий, то есть вокальные приемы, позволявшие раскрыть характер персонажа.

**Пример 307:** Этнографы, изучавшие так называемые «нецивилизованные» народы, жили среди этих народов и наблюдали поведение людей в общинах и племенах. И только в 20 веке появилось понимание того, что само наличие такого наблюдателя изменило надсистему наблюдаемых людей – всю общину,

все племя. Люди в присутствии наблюдателя ведут себя не так, как вели бы себя в его отсутствие. А значит, эти наблюдения не отражают реальную картину.

Переход к надсистеме представлений – одно из важнейших умений, входящих в состав талантливого мышления. Поэтому небольшая тренировка нам совсем не помешает.

### Тренажерный зал

Все задачи, которые здесь собраны, относятся к переходу в надсистему. Не пытайтесь угадать решение. Просто подумайте, что с чем можно объединить. Это же относится к задачам на прогнозирование. Прогнозируйте одним-единственным способом – объединением, переходом к группам, предположением о неуникальности редкого явления, учетом надсистемы.

**Задача 119:** В 1941 году германская армия приближалась к Харькову. Было известно, какое здание особо важный военачальник Георг фон Браун выбрал себе в качестве штаб-квартиры. Нужно было заминировать его. Но было также очевидно, что немецкие саперы тщательно обследуют здание и найдут мину. Как обеспечить подрыв здания? *(Были установлены две мины. Одна, обычная, на большей глубине, а вторая, сложная, с множеством хитростей – на меньшей глубине. Найдя сложную мину, немецкие саперы решили, что именно она была предназначена для взрыва, и не искали другую.)*

**Задача 120:** В начале 19 века было известно, что некоторые вещества проводят электрический ток, а остальные не проводят. Как, по-вашему, будет в дальнейшем развиваться теория проводимости? *(Фарадей: все вещества проводят ток, только в разной степени)*

**Задача 121:** Органические соединения характерны тем, что атомы углерода соединяются в нем друг с другом, образуя цепи и даже кольца. Другие атомы такого свойства не проявляли. Каково будет дальнейшее развитие теории химических соединений? *(Другие атомы, в частности, бор, тоже могут образовывать кольца.)*

**Задача 122:** Основным принципом градостроения является наличие центра города, от которого в разные стороны разрастается периферия. Центр города всегда выгодно отличался от периферии по качеству жизни его обитателей. В крупных городах это превращается в серьезную проблему – культурные и бытовые возможности жителей периферии заметно ниже, чем у жителей центра. Как должна в дальнейшем выглядеть концепция крупного города? *(Архитекторы-градостроители предложили в таких городах делать несколько центров. Но не одинаковых, а несколько отличающихся друг от друга.)*

**Задача 123:** В искусстве есть понятие стиля. Любое произведение оценивается не только по его внутренним качествам, но и по тому, насколько выдержан стиль. Он должен быть единым для всего произведения. Каким будет следующий этап развития искусства? *(Постмодернизм – оперирование разными стилями в одном произведении.)*

**Задача 124:** Устройство для очистки многокилометровых водопроводов представляет собой цилиндрическую головку с острым «носом», по бокам которой укреплены гибкие выступы. Сзади головки расположен двигатель и гребной винт. При движении головки вода вокруг выступов образует быстрые вихри, которые срезают наросты на стенках трубы. Чтобы упростить устройство и сэкономить топливо, предложено отказаться от двигателя и винта. Головку может толкать сама вода, движущаяся по трубе. Головка стала короткой. И появилась новая проблема – короткая головка начала кувыркаться в трубе. Искусственно удлинять головку нет смысла – это ненужный расход металла. Как обеспечить устойчивость головки при движении по трубе в потоке воды? *(Головки объединяют попарно. Качество очистки растет, пара головок не кувыркается.)*

**Задача 125:** Королевские и императорские пингвины высиживают птенцов далеко от берега. Самка сносит яйцо, пока самцы набирают жир в море. Затем самка уходит к морю «отдохнуть». А самцы зажимают яйцо между лапами и греют его в течение двух месяцев. В это время они ничего не едят. Средняя температура в Антарктиде в это время – минус 50°C и ниже. Скорость ветра до 200 км/час. Если даже учесть толстый слой жира, накопленный самцами, этого все равно не хватит для того, чтобы не замерзнуть насмерть. Как же пингвины ухитряются выжить и высидеть птенца? *(Пингвины объединяются в большие группы, что помогает сохранять тепло.)*

**Задача 126:** К началу 19 века химикам было известно достаточно много кислот. Была известна и неплохо изучена и характерная для них реакция замещения – когда атом водорода в кислоте заменяется на атом металла. Например, если в соляную кислоту (HCl) опустить металл натрия (Na), то получится соль хлористый натрий (NaCl) и вода. Атом водорода в молекуле кислоты принято называть основанием кислоты. В той же молекуле соляной кислоты – один атом водорода, то есть, одно основание. Попробуйте предсказать дальнейшее развитие химии кислот. *(В 1833 г. Грэхем изучал различные формы фосфорной кислоты и показал, что в некоторых из них металлом можно заместить более одного атома водорода. В результате химики узнали о существовании многоосновных кислот.)*

**Задача 127:** *(Из картотеки И.К.Кайкова, Санкт-Петербург)* Выдача банковских кредитов – достаточно рискованная операция. Кредит могут не вернуть. Чтобы как-то гарантировать возврат кредита, банки выдают его под какое-то обеспечение, например, под залог имущества, поручительство фирмы и т.п. Но как могут получить даже небольшой кредит люди бедные, у которых нет ни крупного имущества, ни больших доходов, а имеющееся имущество с точки зрения банка «не ликвидно», то есть, банк не сможет его продать в случае невозврата кредита? *(Переход от объекта к группе. Экономист Мухаммад Юнус основал банк, который специализируется на так называемых «микрокредитах». Банк выдает небольшие кредиты не отдельным людям, а группам для организации малого бизнеса и других инвестиций, которые в будущем могут повысить их финансовое благосостояние. Заемщики используют своих друзей и родственников в качестве обеспечения, необходимого банку для выдачи кредита.)*

## 5. Групповая терапия

Еще один важный вид перехода в надсистему заключается в том, что вместо одиночных явлений или объектов начинают изучать, описывать или применять группы или множества явлений или объектов, как единое целое. Проблемы, неразрешимые на ранге одиночных объектов или явлений часто легко решаются на ранге групп или множеств. Срабатывает принцип эмерджентности – закономерности в группах и множествах отличаются от закономерностей одиночных явлений и объектов.

С принципом эмерджентности нужно обращаться аккуратно. Вот типичная ошибка, которую делают, работая с этим принципом.

**Пример 308:** Нейробиолог Роджер Сперри утверждал, что сознание это эмерджентное свойство человека. Он сравнивал его со стулом. Если мы будем рассматривать стул под микроскопом, мы различим молекулы, но свойство «стульности» не увидим. По Сперри сознание возникает в совокупности сложных процессов мозга.

Сперри делает банальную ошибку. По его рассуждениям получается, что если ножка стула будет достаточно сложной, в ней само собой возникнет это самое свойство «стульности». То есть, она сама поднимется вертикально, обретет другими частями стула и начнет держать сидящего человека.

Но мы уже знаем: какой бы сложной ни была система, в ней не возникнет новое эмерджентное свойство. Оно возникает **только** при переходах в надсистемы. Ножка стула приобретет «стульность», только объединившись с другими ножками, сиденьем и спинкой. Точно так же сознание не может возникнуть у одного человека, каким бы сложным мозгом он ни обладал. Оно может возникнуть только тогда, когда человек объединится с другими людьми. Сознание – это свойство не человека, но общества. В обществе возникает то самое эмерджентное свойство – культура. И одним из элементов этой культуры является сознание.

Причем, культура – это не состояние, это процесс. Не было так, что в некоей группе первобытных дриопитеков вдруг, начиная с понедельника, возникло сознание. Культура медленно, трудно формировалась из биосоциальных, групповых рефлексов продвинутых «обезьян». Но для реализации этой, пусть даже едва заметной культуры нужен другой уровень взаимодействия между членами группы. Рефлексы уже не справляются. Возникает первое, почти неотличимое от рефлексов сознание. И это сознание начинает робко, невыразимо медленно, развивать культуру. А культура снова вынуждает развиваться сознание.

Но, вернемся к более простым вещам, чем культура и сознание.

Чем отличаются группы от множеств? Вот несколько примеров перехода от одиночных элементов к группам.

**Пример 309:** Гомеровские поэмы свидетельствуют о высоком развитии поэтической техники. В них есть сложный разветвленный сюжет, параллельные линии разных персонажей, взаимодействие этих линий. Вряд ли такая техника могла появиться сразу во всей полноте. Можно представить себе, что первые поэты не могли еще создавать больших композиций, а создавали небольшие поэмки, которые легко могли исполняться перед слушателями в продолжение одного собрания, и для которых хватало простеньких сюжетов и одной линии главного героя. Позже такие поэмки стали объединять в целые циклы. В этих циклах и появилась потребность, а затем и возможность разрабатывать сложные сюжеты.

**Пример 310:** Элементарные частицы разгоняют в специальных ускорителях. Чем большая энергия к ним приложена, тем быстрее летят частицы. Тяжелые частицы – протоны, нейтроны – можно ускорить, только приложив очень большую энергию. А вот маленькие электроны, которые почти в 2000 раз легче протонов, ускорить гораздо легче. Поэтому был предложен метод, по которому сперва разгоняют пучок электронов. Электроны имеют отрицательный заряд, поэтому они притягивают положительно заряженные протоны. И тем самым их ускоряют. Расход энергии резко снижается.

Но для этого нужен плотный пучок электронов. А одноименно заряженные электроны отталкиваются друг от друга и не держатся в пучке. Мы знаем, что движущийся заряд образует вокруг себя магнитное поле. Если разогнать достаточно большую группу электронов до высоких скоростей, то их общее магнитное поле скомпенсирует отталкивающие силы, не даст электронам разлететься.

**Пример 311:** Давно известно, что реальное поведение людей не соответствует ни одной психологической теории. Психологи старались не замечать этого, продолжая эксперименты с отдельными людьми и надеясь в этих опытах найти решение загадки.

Первые связные объяснения дал Ф.Лебон. Он начал изучать не отдельных людей, а группы, как единое целое. Оказалось, что группы меняют людей внутри себя. Объяснение реальному поведению человека нужно искать не в индивидуальных, а в социальных явлениях.

Отдельные поэмки были объединены в большие циклы, и появились новые закономерности – закономерности сложных сюжетов с многими линиями. Электроны были объединены в быстрый пучок – и появилось общее магнитное поле, которое этот пучок удерживало. Люди в представлениях о поведении были объединены в группы – и это сильно изменило характер их поведения.

Вот это и есть отличительная особенность групп. В них входят объекты или явления, имеющие какой-то общий параметр (или параметры), а сама группа приобретает структуру, объединяющую ее элементы и меняющую их свойства. Знакомый нам принцип эмерджентности.

Теперь посмотрим на примеры множеств.

**Пример 312:** Известно, что атомы некоторых веществ (уран, торий, радий и др.) самопроизвольно распадаются – это явление называется естественной радиоактивностью. Но нам никогда не удастся точно сказать, когда какой атом урана распадется. Зато, если мы возьмем кусок урана, в котором миллиарды миллиардов атомов, то мы сможем с точностью до долей секунды сказать, когда распадется половина атомов этого куска. Это время так и называют – период полураспада.

**Пример 313:** Долгое время шли споры о том, полезны ли прививки. В ходе дискуссии приводились примеры как спасения людей, так и осложнений и даже смерти, которые связывали с прививками. Победителей дискуссии не было до тех пор, пока физик Бернулли не опубликовал статью «Опыт нового анализа смертности, вызванной оспой, и преимущество предотвращающей ее инокуляции». В ней он впервые применил статистический подход, и показал, что у всей массы людей, прошедших прививку против оспы, средняя продолжительность жизни увеличилась на 3 года и 2 месяца.

**Пример 314:** Качество стрелкового оружия невозможно определить по отдельным попаданиям в цель. Отдельное попадание в значительной мере определяется случайными факторами – особенностями пули, направлением ветра, флуктуациями силы тяжести или плотности воздуха и т.п. Одним из параметров качества служит так называемая «кучность стрельбы». Если из неподвижно установленного оружия сделать много выстрелов, то следы пуль на мишени образуют некую область. Чем уже эта область, тем выше качество оружия, тем меньше зависимость попаданий от случайных факторов.

В группах элементы связаны между собой, структурированы, оказывают влияние друг на друга. Но мы рассматриваем их все-таки как элементы, хотя и подчиненные группе. Во множествах же элементы вообще не рассматриваются. Множество мы принимаем как единое целое со своими свойствами целого. А элементы просто распределяются в этих множествах по вероятностным законам.

Принцип эмерджентности во множествах проявляется особенно явно.

**Пример 315:** (Из картотеки И.К.Кайкова, Санкт-Петербург) Элвин Хансен (1887-1975) – американский экономист, главный неокейнсианский теоретик экономического цикла, писал:

«Капиталистическая экономика подчинена законам, заложенным в ее собственной внутренней природе. Здравый смысл — плохой руководитель в деле понимания этих законов. Капиталистическая система крайне сложна. Каждый член общества в отдельности руководствуется своими личными интересами. Но совокупный конечный результат всех этих индивидуальных волевых актов представляет собой нечто качественно отличное. Мы сталкиваемся здесь с логической "ошибкой сложения". То, что верно в отношении индивидуума, не обязательно верно в отношении группы. Законы движения сложного целого не определяются волевыми актами индивидуумов, а, наоборот, каждый индивидуум подчинен законам целого. В отношении цикла

эта антиномия выступает очень заметно. Инвестирование является, с одной стороны, всего лишь средством осуществления склонности к сбережению; но, с другой стороны, инвестирование не может иметь иного смысла, кроме как служить средством удовлетворения нужд потребителей. С точки зрения здравого смысла инвестирование имеет своей целью удовлетворение потребительских нужд. В действительности, однако, отношение между инвестированием и потреблением в капиталистической экономике является обратным. Не увеличение потребления является причиной увеличения инвестиций в фазу процветания; потребление само регулируется инвестициями. Фазы промышленного цикла определяются не законами потребления, а законами инвестирования».

**Пример 316:** Уже говорилось, что Даниил Бернулли был первым, кто сумел объяснить давление газов. Он предположил, что давление есть результат теплового движения молекул. Миллиарды молекул ударяются в стенки сосуда. Сумма этих ударов и есть давление.

Обратите внимание – когда мы говорим о молекуле, мы не пользуемся понятием давления. Для молекулы характерен удар в стенку сосуда. Говоря же о газе, мы не используем понятие удар. Для газа характерно давление на эту стенку.

Такие параметры, характерные для множества, но не для элемента, называют интегральными параметрами.

**Пример 317:** Температура является интегральным параметром. Это сумма энергий всех молекул или атомов тела. Поэтому мы можем говорить о температуре тела, но такого понятия, как температура молекулы или атома просто не существует.

Группы тоже подчиняются принципу системности, образуют иерархии. То есть, объекты образуют группу, группы могут образовывать надгруппы, те в свою очередь над-надгруппы и т.д. И на каждом ранге – свои правила, свои свойства.

**Пример 318:** Мы уже говорили о структуре ферромагнитных веществ. Они отличаются от прочих тем, что их можно намагничивать. Атомы этих веществ образуют группы – домены. В каждом домене содержатся миллиарды атомов. И все они ориентированы одинаково, так, что весь домен представляет собой маленький магнитик. Но расположены домены хаотично, как попало, поэтому все ферромагнитное тело ненамагничено. Но если мы поместим его в магнитное поле, например, в поле другого магнита, то все домены развернутся в одну сторону. Все тело превратится в один магнит.

Объяснить магнитные свойства ферромагнетиков удалось, как видим, только тогда, когда мы допустили два ранга групп – атомы группируются в домены, а домены – в ферромагнитное тело.

**Пример 319:** Математики утверждают, что множества чисел тоже образуют иерархические системы. В любом множестве можно найти свои подмножества, любое множество входит в свои надмножества.



Очень часто встречаются ситуации, когда на ранге объекта или явления возникает проблема, кажущаяся неразрешимой. Тогда есть смысл проверить, не решится ли эта проблема на ранге группы или множества.

Вспомним пример с математиком Э.Галуа. Решение проблемы степенных уравнений он нашел не в самих уравнениях, а в их группах.

Более того, если у нас есть некий объект или явление, всегда имеет смысл проверить, не являются ли этот объект или явление элементами группы.

**Пример 320:** У.фон Эйлер обнаружил вещество, которое повышало активность мышечных волокон. Он назвал его простагландином. Его ученик, С.Бергстрем, сумел выделить это вещество в чистом виде, чтобы выявить его формулу. Он провел соответствующий анализ и обнаружил, что простагландинов несколько. Вещество оказалось группой похожих веществ.

То есть, если мы видим объект или явление, талантливое мышление должно тут же показать нам и его групповую (множественную) иерархию. Каким бы нелепым и неправильным ни казалось поначалу это предположение.

**Пример 321:** С древнейших времен господствовало представление о единственности Земли. Иной мир казался невозможным, невероятным. Тем не менее древнегреческий ученый Анаксимандр (ок. 610-546 г. до н.э.) высказал предположение о множественности таких миров. Прошло более 2 тысяч лет, и предположение Анаксимандра блестяще подтвердилось. Теперь невероятной кажется идея о единственности нашего мира.

Даже если некий объект действительно возникает в единственном числе, в ходе развития он неизбежно «превращается» в группу и множество.

**Пример 322:** В 1894-95 гг. Н.М.Карамзин написал две повести – «Остров Борнгольд» и «Сиерра-Морена». Они были написаны в неслыханном до тех пор стиле – ярком, восторженном, насыщенном приключениями. Повести считались исключениями из общих традиций русской литературы. К 30-м годам 19 века новый жанр «романтической повести» стал основным в русской литературе, как по качеству и популярности, так и по объему. Более того, новый жанр сформировал новую для России культуру – романтическую.

Аналогичная судьба характерна для всего искусства. Экспериментальная песенка „The Rolling Stones” – „Satisfaction” – разрослась в огромный жанр тяжелого рока. В самом начале 20 века поэт Андре Бретон начал писать стихи, в которых образы реальности и сна перемешивались причудливым образом. Гийом Аполлинер назвал этот стиль сюрреализмом. Исключительные и ругаемые со всех сторон первые произведения нового стиля к середине 20-х годов превратились в одно из центральных направлений искусства, стиль перекинулся на живопись, скульптуру, музыку, кино. И создал свою, сюрреалистическую культуру.

Талантливое мышление, как мы уже видели, не только помогает нам видеть группы вместо отдельных объектов и явлений. Оно позволяет нам искусственно объединять объекты и явления в группы, которых еще не было.

**Пример 323:** При добыче угля неизбежны два явления. Во-первых, пласты угля и пород над ними трескаются. Во-вторых, при этом выделяются взрывоопасный метан, не менее взрывоопасная угольная пыль и пластовые воды. Удаление этих веществ – сложная и дорогая техническая задача.

Решена она была известным нам способом. С поверхности были вскрыты пластовые трещины и объединены в единую группу, систему. По ним легко откачивать газ, пыль и даже воду. Не нужны отдельные откачивающие системы – все работает от одного привода. Причем качество откачивания намного выше, чем при обычных методах.

**Пример 324:** Архитектура Возрождения началась с математика, художника и архитектора Ф.Брунеллески. В конце 13 века во Флоренции было затеяно строительство собора Санта Мария дель Фьоре. К концу 14 века строительство стен было завершено. А в начале 15 века Брунеллески, приглашенный для окончания строительства неожиданно возвел над типично готическим сооружением огромный купол в древнеримском стиле.

Искусственное объединение трещин наш шахтой, не менее искусственное объединение разных архитектурных стилей в единую группу дали новый системный эффект. А качественно новый эффект, результат, как мы знаем, и есть главный признак талантливого мышления.

## 6. Объединение... дроблением

Переход от объекта или явления к группе или множеству происходит не только объединением. Еще один интересный способ – это дробление и последующее переобъединение частей.

**Пример 325:** Одна из проблем теории Большого Взрыва – это проблема неоднородности вещества во Вселенной. Все расчеты начальных фаз расширения Вселенной показывали, что она должна быть однородной, вещество в ней должно распределяться равномерно. Но мы видим противоположное – среди огромных пустот находятся объекты с высокой концентрацией вещества – галактики, звезды, планеты. Как могли образоваться такие объекты из совершенно однородного вещества?

Решение оказалось очевидным, когда вещество ранней Вселенной представили в виде множества частиц. Мы знаем, что в любом множестве распределение элементов подчиняется вероятностным законам. А значит, расстояние между частицами будет не абсолютно равным, а с небольшими отклонениями от средней величины – флуктуациями. Но раз две частицы могут находиться ближе друг к другу, чем к какой-либо третьей частице, то больше вероятность того, что они еще больше сблизятся. А комочек из двух слипшихся частиц с большей вероятностью притянет третью. Через миллионы лет образуются огромные

«комки» вещества, которые дадут начало галактическим облакам, а внутри них – звездам.

На самом деле, разницы между объединением и дроблением нет. Решая задачу о неоднородности Вселенной, что мы сделали? Раздробили мысленно вещество на множество частиц или объединили частицы в множество под названием вещество?

**Пример 326:** В 20-х годах 20 века кинорежиссер Д.У. Гриффит начал применять так называемый «выразительный монтаж». Сюжетные линии своих фильмов он дробил на отдельные эпизоды и монтировал вперемежку. Зритель сам мысленно объединял разрозненные эпизоды в сюжетные линии. Это позволило достичь высочайшей напряженности сюжета.

Опять-таки, что сделал Гриффит? Раздробил сюжеты на эпизоды или сложил из эпизодов сюжеты?

Умение от объектов и явлений переходить к группам и множествам, умение видеть эти группы и множества одновременно с исходными объектами, умение видеть части объекта и манипулировать, переобъединять их – это, в сущности, одно из проявлений системного мышления, один из видов перехода в надсистему представлений. И необходимейшее качество талантливого мышления.

### Тренажерный зал

**Задача 128:** К 18 веку прогнозирование погоды стало насущной необходимостью. По всей Европе стали возникать пункты наблюдения за погодой. Наблюдатели старались выявить какие-то закономерности изменений погоды в данном районе. Но точность этих прогнозов была на уровне гаданий – то есть, крайне низкой.

Каким, по-вашему, должен стать следующий шаг в развитии метеорологии?  
*(Лавуазье объединил данные наблюдений по всей Европе)*

**Задача 129:** Формулы вычисления объема правильных тел разработали еще древние греки. Но как вычислять объемы тел неправильной формы? Этим вопросом заинтересовался Иоганн Кеплер.

Что, по-вашему, он должен был сделать, чтобы разработать нужный метод?  
*(Кеплер разбил тела неправильной формы на маленькие тела правильной формы, которые максимально заполняли все неправильное тело, и вычислял суммарный объем этих малых тел.)*

**Задача 130:** Некоторые металлы можно сваривать только при отсутствии воздуха, иначе они мгновенно окисляются. Один из простых способов – обдувать зону сварки инертным газом. Беда в том, что толстая струя газа, способная обдуть всю зону сварки, «расплывается» в воздухе и не доходит до конца зоны. Тонкая струя гораздо устойчивее и долетела бы до конца, но она не перекроет всю зону по ширине.

Как же обеспечить полный обдув места сварки?  
*(Зону сварки обдувают группой из многих тонких струй.)*

**Задача 131:** Благодаря многолетним усилиям антиквара Буше, ученый мир признал, что первобытные люди обрабатывали камни и делали из них примитивные инструменты. Технология обработки была проста – по одному камню били другим и откалывали от него кусок. Острый край скола служил ножом, скребком, оружием. Инструменты при этом получались одинаковыми – такая простая технология не может дать разнообразия.

Постепенно технология обработки камня становилась все более сложной. Да и человечество количественно росло, люди стали уходить из родной Африки и распространились по Азии вплоть до Австралии<sup>1</sup> и по Европе.

Каким, по-вашему, будет следующий этап представлений ученых о каменном инвентаре первобытных людей?

*(Группы людей, а значит, и их инструментов, превратились в множество. А в множестве возникает распределение различных элементов. Х.Мовиус первым из археологов описал локальные различия в каменном инвентаре Европы и Азии. Позже были обнаружены и отличия инструментов в меньших регионах.)*

**Задача 132:** В рецептурах древних медиков лекарственные растения, сходные по своему действию, часто дублируются. Например, тонизирующих растений в одной рецептуре может быть несколько, скажем, семь.

Как вы думаете, для чего это может быть?

*(В множестве людей возникает разнообразие реакций на лекарственные растения. Разные растения сходного действия призваны компенсировать разнообразие этих реакций.)*

**Задача 133:** В 18 веке стало понятно, что молнии имеют электрическую природу. Но единственным источником электризации в те времена было трение. Для получения электрических зарядов терли янтарную палочку о шерсть, ладонями натирали шар из серы и т.д.

Но что может тереться в атмосфере, да еще и с такой силой, чтобы получилась огромная искра – молния?

*(Ломоносов разделил атмосферу на части. Он предположил, что трутся между собой восходящие и нисходящие потоки воздуха.)*

**Задача 134:** Станции метро нужно хорошо освещать. А это означает огромный расход электроэнергии. Поэтому возникла идея – в дневное время освещать станции солнечным светом при помощи световодов. Световод – это трубка из прозрачного материала, по которой благодаря внутреннему отражению от стенок трубки свет распространяется вдоль оси, даже если трубка изгибается. Чтобы достаточно осветить станцию необходимы световоды большого диаметра. Но оказалось, что толстые световоды имеют большое световое сопротивление, до конца трубки доходит мало света. А тонкий световод передаст почти весь свет, который в него попадет. Но этого света будет слишком мало.

Как же осветить станцию метро?

*(Применяют большие пучки тонких световодов.)*

---

<sup>1</sup> Азия в те времена была соединена с Австралией. Позже этот перешеек частично погрузился в воду и превратился в множество островов, отрезав австралийцев от Азии.

**Задача 135:** В первобытных племенах социальное поведение людей было довольно одинаковым. Оно определялось традициями племени. Дети воспитывались в этих традициях и вырастали такими же, как и их родители. Это характерно и для современных народов, живущих на первобытном уровне. Но для более развитых народов это однообразие исчезает. У современных «цивилизованных» людей такого первобытного однообразия социального поведения вообще практически нет. Но ведь дети по-прежнему воспитываются в похожих семьях, в одинаковых детских садах и школах. Усиленно сохраняются и многие национальные традиции.

Как объяснить такое разнообразие социального поведения даже среди представителей одного народа, одного социального слоя?

*(Современное общество разбито на огромное количество малых социальных групп. Единства таких больших групп, как нация или социальный слой, практически не существует. Дети из двух даже очень похожих семей могут входить в совершенно разные группы. Социализация современного человека происходит преимущественно в этих малых группах.)*

**Задача 136:** Сюжеты легенд, мифов, ранней античной литературы были непрерывными, описывали действия и приключения одного героя последовательно, от начала до конца. В драматургии, как мы уже видели, был даже закон единства действия.

Каким должен быть следующий этап развития сюжетов в искусстве?

*(Сюжеты стали дробить и перемеживать. Сюжет одной линии обрывался, начинался сюжет другой, третьей и т.д. Затем повествование возвращалось к предыдущим сюжетам и продолжало их. Интересно, что в 20 веке несмотря на сложнейшие сюжеты в литературе, кино начало с простых линейных сюжетов и мучительно приходило к монтажу эпизодов разных сюжетных линий.)*

## 7. Один в поле не фактор

В надсистему – простым ли объединением, переходом ли к группам и множествам – уходят не только сами объекты или явления.

Собственно говоря, сами по себе объекты или явления нас вообще не интересуют. Нас интересуют результаты их действий или взаимодействий. Нам не важен автомобиль как таковой – нас интересуют поездки или престиж, приобретаемый с помощью машины. Нам не важно, написал ли «Гамлета» Шекспир или не Шекспир, или текст пьесы вообще свалился к нам с неба. Нам важны те мысли, которые попадают к нам из этой трагедии. Нам не важно устройство Солнца как таковое – нам важно знать, что, когда и в каком виде можно от Солнца ожидать.

Нас интересует прямое или косвенное действие данного объекта или явления на человека, группу или общество (внимание! мы уже умеем видеть одновременно и человека, и группы, и общество!). Но действия эти не появляются сами по себе. Они возникают, как результат воздействия на эти объекты различных факторов. Автомобиль перевозит нас потому, что на него действует энергия

топлива, передаваемая на колеса. «Гамлет» передает нам важные для нас мысли потому, что на эти мысли подействовал автор, режиссер, артисты (они сделали эти идеи усвояемыми, понятными современникам, облекли в художественную форму). Солнце тоже действует на нас потому, что на него действуют внутренние факторы – термоядерные реакции в его глубинах.

В самом простом варианте действие объекта можно представить в виде схемы:



Нужное нам действие 2 возникает потому, что объект получает действие 1. Назовем его фактором, действующим на объект. Факторы могут вызывать действие 2, могут менять его величину или характер, могут, наоборот, тормозить или даже полностью гасить его.

**Пример 327:** Сгорание топлива вызывает движение автомобиля (естественно, через сложную систему трансмиссии). Действие системы рулевого управления меняет направление этого движения. А действие тормозной системы уменьшает или даже сводит к нулю скорость этого движения.

**Пример 328:** Пьеса М.Горького «На дне» в России понятна большинству людей. Но она оказалась совершенно непонятной в Индии. Режиссер Утпал Датт, который ставил эту пьесу в Бенгалии, заменил российский холод, от которого мучаются обитатели ночлежки, на жару, пельмени на апельсины, ввел еще ряд местных бенгальских особенностей – и пьеса стала популярной у него на родине. Зато, когда он привез ее в Москву, она вызвала недоумение зрителей.

**Пример 329:** Химики 18 века строили самые разнообразные теории взаимодействия веществ, но единого представления так и не получили. Но когда на них подействовали новые знания, а именно теория всемирного тяготения Ньютона, они ввели в свои представления понятие веса. И химия быстро стала связной, системной наукой.

Представления о факторах, действующих на систему, тоже закономерно меняются. Вот об этом мы и поговорим.

Все начинается с того, что в результате ассоциации появляется представление о факторе, который действует на систему и вызывает нужный или наблюдаемый результат. Откуда он берется? Как обычно, все начинается с факторов выдуманных. Это и духи (злые или добрые), и заговорщики, и таинственные темные энергии и материи. В лучшем случае это факторы, известные нам из других источников, даже если они не имеют отношения к изучаемой системе.

**Пример 330:** Основными факторами, которые входят во все тесты, используемые психологами для «измерения» творческих способностей, являются: общий интеллект, вербальное понимание, оперирование числами, пространственное мышление, беглость речи, восприятие мелких деталей, память, индукция.

Все эти факторы, возможно, и играют какую-то очень вспомогательную роль в формировании творческих способностей, но никоим образом не являются определяющими. У Фарадея была патологически плохая память, Кеплер из-за болезни зрения почти не видел мелких деталей, а астроном, создавший теорию переменных звезд – Джон Гудрайк – вообще был глухонемым, так что о «беглости речи» говорить не приходится.

Факторы, которые «измеряют» психологи, взяты не из изучения мышления талантливых людей, а из общих соображений самих психологов, подавляющее большинство которых никогда не сделали ни одного серьезного открытия или изобретения.

**Пример 331:** А вот какие объяснения приливам и отливам давали средневековые ученые. Гиральд Камбрейский считал, что, когда Луна проходит через небесный меридиан, воды начинают оттекать от берегов и уходят в потайные подводные резервуары. Развивая свои доводы, Гиральд объясняет, что в четырех противоположных частях океана действует могучая сила, которая притягивает морскую воду, вызывая периодические подъемы и спады. Макробий утверждал, что приливы и отливы вызывают сливающиеся океанические течения. А Павел Диакон объяснял это явление четырьмя гигантскими водоворотами в четырех частях света.

Как вы понимаете, ни потайных подземных резервуаров, ни гигантских сталкивающихся течений, ни глобального масштаба водоворотов никто из этих славных ученых никогда не видел.

**Пример 332:** Основным фактором, который определяет поведение людей, в древнегреческих трагедиях выступает рок, судьба. А источником судьбы являются боги.

По мере изучения объектов и явлений выдуманные факторы заменяются на более ресурсные, более идеальные – внешнесистемные и внутрисистемные.

**Пример 333:** Уже известный нам Гиральд Камбрейский объяснял вредное действие на человека некоторых вод (в болотах, канавах и т.п.) тем, что они приходят с Востока, а Восток всегда был источником ядов и гнилостных элементов. А вот его современница ученая аббатиса Хильдегарда ядовитость этих вод объясняла действием на них почв и отходов человеческой деятельности.

**Пример 334:** В пьесах (да и вообще в искусстве) Нового времени мы уже не увидим ни богов, ни судьбу. Поведение человека определяется в них общественными понятиями – честь, смелость или, наоборот, ханжество, зависть, жадность. А романтики 19 века пошли еще дальше. У них поведение положительных героев определяется их внутренними побуждениями и чувствами, противоположными общественным.

**Пример 335:** Мы уже знаем, что в шахтах постоянно выделяются газы, пыль и пластовые воды. Воды этой не так уж мало. Например, в 2002 г. на одной из шахт Ростовской области объем воды, затопившей пласт, составил 28-30 млн м<sup>3</sup>.

Для откачки пластовых вод ставят мощные насосы, которые поднимают воду на поверхность и сливают в ближайшую реку. Насосы эти питаются от электрической сети, то есть, от электростанции. А электростанции, как мы знаем, питаются углем или энергией реки. То есть, энергия для шахты поступает из надсистемы.

Одно из изобретений в этой отрасли заключается в том, что пластовую воду направляют на турбины подземной электростанции. Полученная электроэнергия частично компенсирует потребность и насосов, и системы вентиляции, которая откачивает из шахты газ и пыль. То есть, используется внутрисистемный источник энергии.

Одновременно с увеличением идеальности фактора идет уже известный нам процесс перехода в надсистему. Поначалу он выглядит просто как накопление разных одиночных факторов в разных представлениях об одном и том же объекте или явлении.

**Пример 336:** Во второй половине 19 века не было недостатка в теориях, пытавшихся объяснить своеобразие и выявить движущие силы человеческой эволюции. В качестве таких движущих факторов называли половой отбор, прямохождение, изменения руки, развитие мозга, ускорение роста, социальный фактор.

Неважно, что большая часть этих факторов скорее следствия эволюции, чем ее причины. Важно другое – эти факторы названы, каждый из них имел не только недостатки, но и достоинства, подтверждения.

**Пример 337:** В агиографической литературе (жития святых) характер персонажа раскрывался его «подвигами» обязательно в религиозной сфере. Однако в житийной повести «Об убиении Борисове» (1014-1016 гг.) уже описан подвиг социальный – юный князь Борис не противился старшим братьям, даже когда они его убивали. В «Житии Александра Невского» (вторая половина 13 в.) появляются подвиги ратные и дипломатические, а в «Повести о Юлиании Лазаревской» (первая половина 17 в.) – «подвиги» бытовые.

**Пример 338:** История холодильников насчитывает тысячи лет. Путешественник Марко Поло описал китайский способ сохранения продуктов – в снегу. В Европе издавна были известны холодные погреба. Начиная с 18 века стали распространяться различные емкости, наполненные льдом и теплоизолированные. В 1857 г. Джеймс Харрисон изобрел холодильный аппарат с использованием компрессора. В 1858 г. Фердинанд Карре разработал абсорбционный холодильник. Кроме этого, существуют холодильники термоэлектрические (на основе эффекта Пельтье) и так называемые вихревые охладители.

**Пример 339:** Вопрос о движущих силах истории занимал науку с давних времен. В античные времена считалось, что историю движет рок, божественный промысел. Эпоха Просвещения в Европе принесла целый ряд новых предположений. Монтескье считал движущей силой истории климат, Вольтер – накопление культурных достижений, Кондорсе – рост просвещения, Гердер – географическую среду. Современные историки рассматривают четыре фактора:



географический, демографический, экономический и технологический. К этим четырем моделям стоит добавить еще и модель А.Л.Чижевского, предполагающую в качестве движущей силы истории активность Солнца и влияние планет.

Факторы, движущие эволюцию человека, определяющие святость житийных персонажей, сугубо технические факторы, понижающие температуру продуктов, внешние факторы, формирующие историю человечества, становятся все разнообразнее. Это не просто отдельные примеры. Так развиваются любые представления в любой сфере человеческой деятельности. От одного фактора мы переходим к нескольким.

Постепенно наличие нескольких разных факторов, воздействующих на один и тот же объект, становится привычным. И тогда наступает настоящий переход в надсистему – представления становятся многофакторными. То есть на объект и явление действует несколько факторов, и результат определяют все они вместе.

**Пример 340:** Археологи сначала определяли назначение найденных предметов по форме и атрибуции. То есть, если найденный каменный инструмент имеет треугольную форму и похож на уже известные нам из других источников наконечники копий, то это тоже наконечник копья. Затем был добавлен еще один фактор – положение в раскопке. Если треугольный и похожий на наконечник копья предмет лежит, скажем, среди ребер убитого животного, то это наконечник копья. А если на груди погребенного человека, то это вполне может быть украшение или амулет, просто похожие на наконечник.

**Пример 341:** Демокрит утверждал, что ветер образуется оттого, что воздуху присуще движение и сгущение частиц. Ветер, по Демокриту, дует в область сгущения.

Сенека добавил еще один фактор – действие Солнца на воздух: *«Вернее будет сказать, что отовсюду, и притом непрерывно, несетя множество частиц; что они скапливаются, а затем под действием солнца начинают разрежаться, так как все, что расширяется в узком пространстве, стремится занять большие места, и что от этого образуется ветер».*

Обратите внимание на то, что фактор, предложенный Демокритом умозрительный, нересурсный. А у Сенеки дополнительный фактор, вызывающий ветер, уже взят из надсистемы.

**Пример 342:** Описание персонажа в романе обычно доверяется либо автору, либо какому-то другому персонажу. А вот в романе Патрика Бессона «Дара» характеристика героини строится из большого ряда рассказов о ней самых разных персонажей. Кстати, этот роман получил от Французской академии «Большую премию за роман» 1985-1986 гг.

И здесь мы видим, что воздействие на читателя становится многофакторным.

**Пример 343:** (Из картотеки И.К.Кайкова, Санкт-Петербург) Англия, весна 1642 года. Революционерам уже ясно, что надо воевать с королем. Но воевать с королем нельзя. Война против короля – это государственная измена. Чтобы

выйти из ситуации, революционеры воспользовались конструкцией, которую выработали английские судьи – «двух тел короля». Король имеет два тела – физическое и политическое. Есть имущество, которое принадлежит должности короля, а есть имущество, которое принадлежит личности короля.

В декларации 26 мая 1642 года революционеры заявили: воевать будем не против короля, а против Карла I. И будем воевать за королевскую власть. Т.е., они отделили личность носителя верховной государственной власти от института королевской власти.

Вместо одного фактора – короля, как политической фигуры, – перешли к двухфакторной системе – король как политическая фигура, и король как человек. Такое рассмотрение решило серьезную политическую проблему.

Но на этом развитие представлений не останавливается. Факторы начинают взаимодействовать между собой. Они усиливают или ослабляют друг друга, вызывают взаимные изменения, вступают в противоречия.

**Пример 344:** Говоря об областях применимости, мы уже разбирали пример с законом Бойля-Мариотта. При постоянной температуре, гласит этот закон, произведение объема газа на его давление есть величина постоянная. Но оказалось, что при значительном увеличении давлений или понижении температуры этот закон не выполняется. В 1873 г. физик И.Д. Ван-дер-Ваальс (1837 - 1923) вывел уравнение, связывающее давление, объем и температуру газов. Это уравнение включает две константы,  $a$  и  $b$ , характерные для каждого газа, учитывающие размер молекул газов и притяжение между ними.

Выявленные Ван-дер-Ваальсом факторы – температура, размер молекул и притяжение между молекулами действуют на поведение газа не каждый в отдельности. Они влияют друг на друга. Стоит изменить один из них, как тут же меняются и другие.

**Пример 345:** Все мы знаем, что вода кипит при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ , и замерзает при  $0^{\circ}\text{C}$ . Однако, если мы введем еще один фактор – давление – то вода и лед начинают вести себя «неправильно». Высокие давления заставляют молекулы и атомы менять свои положения, характер движения. Вода при низких давлениях закипает гораздо раньше  $100^{\circ}$ . Те, кто пытался вскипятить воду в горах, испытали это на себе. А при высоких давлениях вода кипит при гораздо более высоких температурах. Лед, образующийся при высоких давлениях, имеет иную кристаллическую структуру. И может не плавиться даже при температурах за сто градусов и выше.

Температуры кипения и плавления и давление в этом случае тоже взаимодействуют, влияют друг на друга.

**Пример 346:** На многих картинах импрессиониста Альбера Марке мы видим странные значки – черные палочка и кружочек. Так мы воспринимаем их, если смотреть с очень близкого расстояния. Но стоит отойти чуть подальше, как мы увидим мокрую улицу, дождливый воздух... И под влиянием этих новых факторов вместо палочек и кружочков мы увидим людей.

**Пример 347:** В книге «Магнит за три тысячелетия» автор – В.П.Карцев рассказывает о случае из своей практики. На крупной электростанции возникла проблема – сильно намагнитилась огромная стальная турбина. Никак не могли найти причину этого явления. Турбину изготовили в одном из северных городов и привезли по железной дороге. Карцев быстро понял причину. Поезд ехал, пересекая магнитные силовые линии Земли. На стыках рельсов вагон с турбиной трясло. А известно, что если постукивать по ферромагнетику в магнитном поле, то он быстро намагничивается. Два фактора – магнитное поле Земли и «постукивание» на стыках – взаимодействуя, привели к проблеме.

Неумение видеть многофакторность систем нередко приводит к печальным результатам.

**Пример 348:** (Из картотеки И.К.Кайкова, Санкт-Петербург) в 1817 году – к 5-летию победы в войне 1812 года – в Москве было построено здание Манежа. Кроме огромных по тем временам размеров (166,1 x 44,7 м), здание отличалось и архитектурными новшествами, в частности, построено без единой колонны. Для обеспечения безопасности здания весь чердак был покрыт 50 см слоем махорки, что составило более 1100 тонн. При выборе защитного материала архитектор учел ряд положительных факторов, свойств махорки:

- антисептик против плесени и грибков;
- отпугивающее средство против грызунов;
- регулировка влажности на чердаке;
- теплоизоляция;
- махорка не горит, при попадании искры тление быстро прекращается.

В 1917 году махорка стала очень нужна солдатам и матросам. (В здании Манежа находился правительственный гараж). Её собрали с чердака, пустили в дело, т.е. в дым. А чердак засыпали опилками. Опилки тоже имеют ряд положительных факторов, но отличаются по самому главному – они легко возгораются!

Прошло 87 лет... И в марте 2004 года московские газеты вышли с заголовками: «Сгорела старая Москва...». Здание Манежа загорелось от случайной искры при ремонтных работах.

**Пример 349:** Жизнь австралийских аборигенов первыми в широком масштабе изучали католические миссионеры. Они обратили внимание на традиционное многоженство в аборигенских семьях. Их ужаснуло то, что девочек брали в жены в другую семью в возрасте 8-9 лет. При этом главе семьи нередко было уже за сорок. Объявив это явление греховным, миссионеры добились запрета. Они не заметили, что маленьких девочек австралийцы никогда не использовали в сексуальных целях. Девочки просто под руководством старших жен обучались всем премудростям жизни: искать и собирать съедобные растения, воспитывать детей, готовить еду. Это была система образования.

В результате запрета жизнь аборигенов была разрушена. В условиях австралийских полупустынь никакой другой образ жизни не мог поддерживать их жизнеспособность. Погибло огромное количество коренных австралийцев, совершенно невинных в узости мышления миссионеров.

Умение видеть систему многофакторной, во всем спектре взаимодействий факторов – еще одно неотъемлемое качество талантливое мышления.

К сожалению, этому не учат. В результате подавляющее большинство людей легко удовлетворяется «простыми рецептами». Объяснения типа «на все воля божья», «коммунисты (империалисты, масоны, приезжие, евреи и пр.) виноваты», «экология испорчена», «духовности не осталось», «наш народ особый», «раньше лучше было» и тому подобные вполне устраивают этих людей. Не надо напрягаться, думать, читать, искать информацию. Такие люди не только сами себя ограничивают – это было бы еще полбеды. Эти люди легко управляемы. Журналисты, психологи, политики, священники, рекламисты, пиарщики, псевдоисторики легко управляют массами людей, заставляя их верить обещаниям, рекламам ненужных товаров, пресловутым «советам психолога», астрологическим прогнозам, искаженным в нужную сторону историческим аналогиям и т.п.

Не нужно искать нересурсных оправданий. Нет никакого заговора власть имущих или таинственных врагов. Причина в нас самих, в неумении видеть мир во всей полноте. И, что еще важнее, в нежелании этому учиться.

### Тренажерный зал

**Задача 137:** Первые теории первобытной семьи объясняли ее возникновение и функционирование регламентацией половых связей. Какие следующие теории должны возникнуть на эту тему?

*(Мейн добавил административный и экономический факторы, Бахофен – психологические, Мак-Леннан – социально-исторические, а Морган – хозяйственно-технические факторы. Все они во взаимодействии определяют деятельность и развитие первобытной семьи.)*

**Задача 138:** *(Из картотеки И.К.Кайкова, Санкт-Петербург)* Первые автомобили оценивались по одному фактору – «лишь бы вез». Очень быстро выявился существенный недостаток этой системы – она почти неуправляема. Этот новый фактор привел к изобретению руля и системы поворота передних колёс. Фактор безопасности пешеходов и других транспортных средств вызвал к жизни изобретение тормозной системы.

Какие факторы рассматриваются сегодня при конструировании и производстве автомобилей?

*(Вот некоторые из них. Безопасность пассажиров и водителя: лобовое стекло, ремни и подушки безопасности, сигнализатор опасного расстояния и т.п. Безопасность самого автомобиля: фары, задние стоп-сигналы, защитные крылья, бамперы, зеркала заднего вида, противоугонные системы и т.п. Управляемость: разные скорости, задняя передача и т.п. Удобство вождения: система анти-сон, устройство «свободные руки», видеокамера заднего вида и т.п. Удобство пассажиров: подвижные кресла, радио, кондиционер, обогрев и т.п.)*

**Задача 139:** Психолог Курт Левин изучал группы людей. Он выделил следующие факторы, которые, по его мнению, полностью определяют поведение людей в группах: непосредственное взаимодействие и взаимозависимость.

Какую системную ошибку он допустил? Какие еще факторы следовало ввести?

*(Левин рассматривал группу как набор людей, а не как систему. Необходимо ввести системные факторы – групповые цели, установки, элементы групповой культуры и т.д.)*

**Задача 140:** Как мы уже помним, фактором, определявшим поведение героев древнегреческой трагедии был рок, воля богов. В Новое время определяющими стали социальные факторы – традиции, долг, историческая необходимость. В Новейшее время романтики сделали главными внутренние порывы, в частности, они поставили вопрос о свободе выбора.

Каково будет дальнейшее направление развития факторов, определяющих поведение персонажей искусства?

*(Взаимодействие перечисленных и других факторов. Например, в большинстве пьес Ж.П.Сартра поведение персонажей определяется противоречием между исторической необходимостью и свободой выбора.)*

**Задача 141:** Психологи пытались изучать и методы управления группой. Они выделили ряд отдельных факторов, позволяющих такое управление. Каким должен быть следующий шаг в этом направлении?

*(Следующий шаг – взаимодействие управляющих факторов.)*

**Задача 142:** Физиолог И.П.Павлов и его последователи подробно изучили рефлексы животных. Каждый из выявленных ими рефлексов был тщательно изучен и описан.

Каким должно быть следующее направление изучения рефлексов?

*(В той же лаборатории Павлова начали изучать взаимодействие рефлексов.)*

**Задача 143:** В Средневековой живописи единственным фактором воздействия на зрителя являлся сам сюжет картины. Фигуры были написаны одинаковыми, в одинаковых позах, равномерно освещенными. Ни позы людей, ни их фигуры, ни их размещение, ни освещение не являлись факторами воздействия на зрителя. Как дальше должна была развиваться живопись?

*(Введение новых факторов, ранее не игравших никакой роли. Так, Джотто экспериментировал с различными позами отдельных фигур, Джорджоне – с неравномерным освещением, Рембрандт разнообразно структурировал многофигурные композиции и т.д.)*

**Задача 144:** *(Из картотеки И.К.Кайкова, Санкт-Петербург)* Первыми флагами были так называемые вексиллоиды. Это изображения богов, различные символы или обычный пучок травы, прикрепленные на шесте. Такие флаги впервые появились в Китае и Египте. Первые флаги, сделанные из ткани, появились у китайцев и индийцев. Считается, что флаги из ткани были у китайцев уже примерно в 1100 году до н.э. Впервые в истории Европы матерчатый флаг был поднят греческим полководцем Фемистоклом в 480 г. до н.э. во время Саламинского сражения. Это действие было сигналом к началу атаки.

В течение Средних веков флаги получили распространение в Европе. Свои флаги были у крестоносцев во время религиозных войн. Были свои флаги и в королевских семьях, и у знати. На этих флагах помещались отличительные знаки рода.

Самым старым государственным флагом, вероятно, является флаг Дании, представляющий собой белый крест на красном фоне. Согласно легенде, он появился в 1219 году.

Вообще, красный цвет полотнища в те времена преобладал. Отличались флаги в основном по одному параметру – по изображениям: кресты, животные, символы, даже иконы.

А теперь посмотрите на современные государственные флаги. По скольким параметрам и по каким именно они отличаются?

*(Цвет, форма, размеры и соотношения сторон флага; цвета, формы, размеры и соотношения цветных полей; взаимное расположение цветных полей; содержание рисунков; смысл, формы, размеры, расположение и количество символов.)*

## **IX. И более, и менее.**

*Умение неограниченно увеличивать и уменьшать любые параметры объектов и явлений.*

### **1. На расстоянии вытянутой руки**

Давайте попробуем представить себе характер мышления первобытного человека. Это не так просто, как кажется. Распространено мнение, что человек с первобытных времен по сути своей не изменился. Но если мы посмотрим, кто высказывает такое мнение, мы заметим, что в основном это деятели искусства. То есть, люди, никогда всерьез этим вопросом не занимавшиеся. У них есть своя любимая надмодель «вечных ценностей», в рамках этой надмодели допустить изменения человека действительно невозможно.

Антропологи же и историки, которые это изучают и этим живут, прекрасно знают, что человек в этом смысле менялся постоянно и радикально. Даже современные народы, живущие изолированно от цивилизации, резко отличаются от нас с вами.

**Пример 350:** В государстве Папуа-Новая Гвинея в автомобильной аварии погибли три человека. По данным полиции, жители нескольких деревень, расположенных в джунглях, решили, что в автомобильной катастрофе виноваты четыре женщины. Их обвинили в колдовстве и... убили. Перед смертью четырех пожилых женщин пытали раскаленными металлическими прутьями, а после ритуального убийства их тела были закопаны. Интересно, что власти Папуа-Новой Гвинеи не удивились разыгравшейся драме. Оказывается, многие жители этой страны, которые, формально исповедуют христианство, до сих пор верят в колдовство. А способ борьбы с колдовством у них только один – смерть виновных.

Это не средние века – это 2007 год.

**Пример 351:** В языке амазонского племени амондава нет структур, с помощью которых можно выразить понятие времени. В их культуре (и, соответственно, в языке) нет ни часов, ни месяцев, ни лет. Им даже не знакомо понятие возраста. Просто, прожив определенный этап, они меняют имя, что означает новый социальный статус.

Поэтому, пытаясь представить себе первобытных людей, мы должны максимально (полностью это невозможно) представить себе их мир, их жизнь, но ни в коем случае не сравнивать их с собой.

На самых ранних этапах формирования культуры единственными орудиями людей были руки и камни. Поначалу камни использовались только для отпугивания хищников и, возможно, для разбивания твердой пищи – костей, орехов. Несколько позже камни научились раскалывать другими камнями и превратили в режущий инструмент. Но в любом случае камень держали в руке.

Таким образом, область непосредственных действий первобытного человека ограничивалась площадью с радиусом длиной в руку. Область наблюдения тоже была не слишком велика – расстояние прямой видимости, километры, не больше.

Объекты, которые первобытный человек наблюдал и с которыми вступал в какие-то отношения, тоже были ограничены в своих размерах. Максимум – крупные животные и деревья. Минимум – мелкие животные, растения, насекомые.

Понятие времени почти не существовало. Конечно, первобытный человек видел смену дня и ночи, но вряд ли фиксировал ее. Это было незначимое явление. Значимыми были сезоны. Сезон дождей и сезон засухи. Сезон охоты на олени и сезон, когда олени уходят. Антропологи называют это «экологическим» восприятием времени, то есть, восприятием через окружающую среду.

Так до сих пор меряют время народы, живущие в культуре каменного века. А если таких периодических явлений не было, то и понятия времени не было вообще, как у вышеупомянутых амондава. Даже у более развитых народов, таких, например, как хопи и еще ряд индейских племен, в языках нет линейных временных конструкций.

Это была культура собирательства и, может быть, мелкой охоты. Большинство исследователей в последнее время сходятся в том, что самые древние люди были «скэвинджерерами», то есть, кроме растительной пищи, питались мясом, не доеденным крупными хищниками.

Мы уже знаем, что единственный способ познания у человека – это сравнение. Сравнение с уже известным. А известное, как мы видим, было по всем понятным для первобытного человека параметрам сравнимо с ним самим. С длиной руки, с ростом, с радиусом наблюдения. Все, что выходило за пределы этих сравнений, либо не замечалось, либо было неведомым, а значит, опасным. Именно с тех времен сохранилось и у нас неприятное ощущение при выходе за пределы знакомой территории.

**Пример 352:** Когда аборигенов Австралии или африканских бушменов белый человек вытеснял из привычной территории, они почти никогда не искали новые места обитания. Известно достаточно много случаев, когда они садились вокруг привычной территории и умирали от голода и тоски.

**Пример 353:** В рекламе есть такое понятие – «протоптать дорожку». Большинство людей, узнав о существовании нового магазина, не пойдут туда, поскольку при этом придется менять свои привычные маршруты. Новый маршрут еще не пройден, он кажется неприятным, далеким, утомительным. Но



если каким-либо способом выманить человека в новый магазин, маршрут станет знакомым, по нему будет гораздо легче ходить. Магазин станет посещаемым.

Вот почему первые представления людей ограничивались параметрами объектов окружающей среды, «человекоподобными» параметрами. Давайте посмотрим, какими они могли быть.

Самые большие наземные животные – это слоны. Длина тела слона может достигать 7,5 м, высота – до 4 м. Самый большой зарегистрированный слон весил более 12 тонн. Самые высокие животные – жирафы, известен случай, когда жирафа достигала высоты 5,87 м. Самые длинные наземные животные – питоны, они могут достигать 11-метровой длины.

Самая маленькая птица – колибри-пчелка, ее длина – 5 см. Самое маленькое млекопитающее – свиноногая летучая мышь, ее длина – 3-4 см. Самые маленькие рыбы живут в Индонезии и имеют длину около 8 мм. Насекомые могут быть намного меньше, например, так называемый прозрачный клещ – 0,2 мм длиной. Но вряд ли первобытные люди замечали таких «малышей».

Большинство исследователей сходятся в том, что средняя продолжительность жизни первобытных людей была около 30 лет. Знакомые им животные тоже в среднем не жили дольше. Такими были и максимальные представления о времени.

Были у этих людей и некоторые представления о температурных интервалах. Точнее, просто об отношениях «холодно-тепло-горячо». Самым горячим, с чем им приходилось сталкиваться ежедневно, был костер. Его температура (только не забудьте, что температура – это уже наше понятие!) в среднем составляет 300-400°C, при определенных условиях можно достичь 750°C. Самые низкие температуры в мире первобытных людей были связаны с климатом в северных районах планеты, то есть от -30 до -50°C.

Вот эти цифры и были границами параметрических представлений первобытных людей раннего палеолита.

## **2. В тисках знакомого мира**

Но культура развивалась, менялись условия жизни, менялись ниши питания. Все больше внимания приходилось уделять охоте и обороне. И в какой-то пока неизвестный нам момент были изобретены метательный дротик и метательное копьё. Они резко расширили операционный радиус первобытного человека. Волей-неволей менялись представления о пространстве. Приходилось мысленно оперировать уже не расстоянием, на котором можно ударить, а расстоянием, на которое можно докинуть. Осознаваемое пространство действий увеличилось до десятков метров.

Это была революция в представлениях! Человек радикально изменился.

При всем своем территориальном консерватизме первобытные люди вынуждены были мигрировать в поисках пищи и места для жилья. По некоторым данным скорость миграций гомо эректус (это уже довольно близкий к нам первобытный человек) составляла 10 км за поколение. С такой скоростью человечество ухитрилось в течение первой волны миграций освоить почти всю Европу, достичь Сибири и Юго-Восточной Азии, а затем по тогда еще непрерывной полосе суши дойти до Австралии.

Это не могло не изменить представления о расстоянии и времени. Расстояния в десятки и даже сотни километров стали представимыми и понятными. Представление о времени раздвинулось от жизни одного поколения до нескольких, даже многих поколений. Но продолжало измеряться жизнью человека – только на этом этапе уже жизнью отца, деда, более дальних предков.

**Пример 354:** На многих островах Полинезии местные жители помнят всех своих предков с момента заселения острова. Они знают, на какой именно лодке прибыл на остров основатель их «династии» и могут рассказать всю генеалогическую линию от него до себя.

Некоторые из групп первобытных людей, принявших приморский образ жизни, столкнулись с более крупными животными. Так синий кит может достигнуть длины 30 метров, а морской червь немертина – 50 метров. Но принципиально это не меняет масштабы восприятия.

Кочующие народы воспринимали расстояние линейно, по тому маршруту, которым они шли или собирались идти. Переход к оседлой жизни снова изменил представления о расстоянии. Теперь расстояние было «радиальным», то есть распространялось во все стороны от того места, где жил человек. Но на него все равно влияла непосредственная деятельность человека. Так, независимо от реального расстояния, поселение, где жили родственники или соплеменники, было более близким чем то, где жили «чужие».

Такие представления о параметрах мира сохранялись вплоть до античных времен.

**Пример 355:** Даже евангельские представления о времени все еще выражались через жизнь человека. Именно поэтому Евангелие от Матфея начинается таким же перечислением поколений, как и у полинезийцев: «Авраам родил Исаака, Исаак родил Иакова...» и так далее, всего 40 поколений.

Сравните это с фрагментом «Илиады», в котором Идомей рассказывает о своих предках: Зевс родил Миноса, Минос родил Девкалиона, Девкалион родил Идомею.

Некоторые изменения наметились только в классической Древней Греции. Они были связаны с путешествиями, войнами, торговлей и астрономией. Путешествия, войны и торговля расширили представимые расстояния до сотен и тысяч километров. А астрономические наблюдения привели к необходимости объяснять и измерять небесные явления.

Поначалу эти параметры были по-прежнему сравнимы с привычными.

**Пример 356:** Анаксагор (500 – 428 гг. до н.э.) учил, что Солнце представляет собой раскаленный камень диаметром 50 км.

То есть, размер Солнца представлялся вполне понятным, сравнимым с размерами обжитых областей. Поскольку температуры были известны по-прежнему в сравнении с костром, вряд ли Анаксагор мог представить себе Солнце горячее, чем те же 300-400°C.

Но достижения геометрии позволили тригонометрическими методами измерять любые, как казалось грекам, расстояния. Рано или поздно должна была возникнуть мысль попытаться измерить расстояния и до Солнца, Луны, планет и звезд. Такие попытки делались, расстояния получались сравнимыми с земными. Но не всегда.

**Пример 357:** Около 500 г. до н. э. первый среди греков ученый-географ Гекатей Милетский считал, что диаметр Земли не превышает 8000 км. Тогда считалось, что небесная сфера прилегает к Земле, поэтому эта цифра отражала представление о размерах всего мира.

Аристарх Самосский (320 – 250 гг. до н.э.) измерил расстояние до Солнца и получил 6 млн. км<sup>1</sup>. Ему никто не поверил – таких больших расстояний не бывает.

Вот с этого момента мы и можем говорить о том, что талантливое мышление подразумевает умение увеличивать параметры объектов и явлений. Аристарх открыл новый мир – мир огромных по тем временам расстояний. Ученые Древней Греции не могли представить себе такие расстояния. Поэтому и не могли поверить в их реальность.

**Пример 358:** Эратосфен в 3 в. до н.э. сумел определить окружность земного шара в 250 тысяч стадиев (примерно 39 500 км).<sup>2</sup> Коллеги – александрийские ученые – ему не поверили. Зато поверили Посидонию, который насчитал только 180 тысяч стадиев. Позже арабские ученые тоже поддержали результаты Посидония.

Христианство отбросило представления европейцев назад, к первобытным временам.

Вспомним теорию Гильома Коншского о причинах атмосферных явлений. Четыре гигантских течения вызывают четыре гигантских ветра, которые, сталкиваясь на полюсах, вызывают все остальные ветра. Такую теорию мог выдвинуть только человек, не имевший реального представления о размерах Земли. Попробуйте представить себе скорость и размеры воздушного потока, который мог бы двигать атмосферу четверти нашей планеты! Вряд ли Гильом представлял себе Землю намного большей, чем его родная область Франции.

---

<sup>1</sup> Естественно, это перевод в наши единицы измерения. Греки меряли расстояния в стадиях. Один стадий в разное время и в разных местах равнялся от 177 до 192 м.

<sup>2</sup> Допустив при этом совершенно незначительную ошибку – сейчас окружность Земли определяют в 40 008 км.

Новый скачок в развитии представлений был связан с эпохой Великих географических открытий и с теорией Коперника. Представления о расстояниях на Земле расширились, как взрыв. Если Колумб плыл два с половиной месяца и не прошел даже пятой части земной окружности<sup>1</sup>, то какой же должна быть эта Земля! Тут уж четыремя ветрами не обойдешься.

Коперник в своей системе рассчитал расстояние от Земли до Солнца и получил значение около 7,6 млн км. Это ненамного больше, чем у Аристарха Самосского. Но сама гелиоцентрическая система позволила впоследствии уточнить эти цифры. И сегодня расстояние до Солнца оценивают в 147-152 млн км, то есть в 20 раз больше, чем предполагал Коперник.

### 3. Количественные революции

Если принять 50-километровый камень-Солнце Анаксагора за шар и допустить, что сделан он из гранита – одного из самых плотных минералов, то масса его будет составлять около 272 000 тонн. Сейчас диаметр Солнца оценивают примерно в 1,4 млн км, а массу – в  $2 \cdot 10^{27}$  тонн. Температура древнегреческих (да и современных) костров равна 300-400°С. По современным представлениям температура на поверхности Солнца составляет 6000°К, а в ядре – более 14 000 000°К<sup>2</sup>.

Для наглядности запишем эти данные в таблицу.

Параметр Солнца	По Анаксагору и Аристарху	По современным представлениям	Степень увеличения
Диаметр	50 км	1,4 млн км	в 28 000 раз
Расстояние от Земли	6 млн км	150 млн км	в 25 раз
Температура	400°С	6000°К и 14 000 000°К	в 15 раз и в 35 000 раз

Но ведь представления о возможных величинах этих и других параметров природы не ограничиваются Землей и Солнцем. Например, поверхность горячих звезд спектрального класса О имеет температуру 30 000 – 60 000°К. Можете себе представить, что творится в их ядрах<sup>3</sup>.

Но и это не предел. Физики из Брукхейвенской национальной лаборатории (США) утверждают, что им удалось получить данные о температуре материи, возникающей при столкновении ионов золота в коллайдере RHIC, — она достигает четырех триллионов градусов Цельсия, то есть, в сотни тысяч раз выше температуры в центре Солнца.

<sup>1</sup> Колумб проплыл 6 500 км. Окружность Земли по экватору около 40 000 км.

<sup>2</sup> Градусы Кельвина (°К) по величине не отличаются от градусов Цельсия (°С), но отсчет ведется от абсолютного нуля, то есть от -273,16°С. Для тех температур, о которых мы говорим, такое различие не имеет существенного значения.

<sup>3</sup> Наше Солнце относится к спектральному классу G. Это довольно «холодные» звезды.

Теперь посмотрим, как развивались представления о размерах Вселенной. Начнем с цифр Гекатея Милетского. Чтобы легче было представить, сравним его 8 000 км с карандашной точкой на бумаге.

Даты	Представления о размерах Вселенной	Для сравнения
500 г. до н.э.	~ 8 000 км	карандашная точка на бумаге
250 г. до н.э.	~ 9 700 км	практически такая же точка
кон. 2 в. до н.э.	~ 12 900 км	чуть более толстая точка
нач. 1 в. до н.э.	~ 386 200 км	яблочное зернышко
сер. 1 в. до н.э.	~ $1 \cdot 10^6$ км	пуговица от мужской рубашки
1840 г.	~ $3,086 \cdot 10^{13}$ км	Московская область
сер. 19 в.	~ $3,086 \cdot 10^{15}$ км	Азия с островами
1906 г.	~ $217,58 \cdot 10^{15}$ км	два Солнца
1920 г.	~ $520,3 \cdot 10^{15}$ км	более четырех Солнц
сер. 1920-х гг.	~ $7568 \cdot 10^{15}$ км	чуть меньше орбиты Венеры
1940-е гг.	~ $64,328 \cdot 10^{21}$ км	чуть больше орбиты Плутона
1960-е гг.	~ $236,5 \cdot 10^{21}$ км	почти четыре Солнечных системы одна за другой

Если говорить о мышлении, то во времена Аристарха Самосского чтобы представить себе расстояние в 6 млн км нужен был незаурядный талант, огромная смелость мышления. Не зря современники ему не поверили. Сегодня же нужно уметь представлять себе расстояния несоизмеримо бóльшие. Для наглядности напишем цифрами диаметр Вселенных древних греков и 60-х годов XX века.

**5 в. до н.э.:** 6 000 000 км

**60-е годы 20 века:** 23 650 000 000 000 000 000 км

Одна из последних космологических теорий утверждает, что наша Вселенная представляет собой всего лишь маленький пузырек в бесконечном океане Вселенных. Боюсь, что для цифрового выражения размеров этого океана не хватит бумаги на всей Земле.

А вот как менялись представления о возрасте Вселенной.

Время	Представления о возрасте мира	Для сравнения
сер. 18 в.	6 000 лет	1 сек
1749 г.	70 000 лет	11,7 сек
1785 г.	$1 \cdot 10^7$ лет	27,8 мин.
1830-1833 гг.	$1 \cdot 10^8$ лет	4,6 часа
нач. 20 в.	$4,7 \cdot 10^9$ лет	9 дней
1952 г.	$13 \cdot 10^9$ лет	25 дней

А сколько времени у нас еще впереди? По одной из теорий эволюции Вселенной, опубликованной в 1965 г., общий возможный срок жизни Вселенной:

1965 г.	$82 \cdot 10^9$ лет	5 месяцев и 8 дней
---------	---------------------	--------------------

И снова мы сталкиваемся с необходимостью представлять себе невероятные значения параметров.

Конец 17 - начало 18 века принесли с собой новую революцию в представлениях. Она началась с биологии и химии. Изобретение микроскопа позволило впервые заглянуть в мир размеров, намного меньших, чем человеческие. А. ван Левенгук открыл мир микроорганизмов, одноклеточных животных, впервые описал некоторые микроскопические элементы человеческого организма (эритроциты, сперматозоиды). Роберт Гук обнаружил клеточное строение растений. Теоретические построения тоже вели к представлениям о малых размерах. В частности, начала набирать силу волновая теория света, выдвинутая Гримальди. Но волны света должны были быть намного меньше звуковых волн.

Изучение процесса горения привело А.Лавуазье к пониманию того, что древнегреческие «элементы» вовсе не элементы. Реальные элементы, из которых состоит все окружающее, намного меньше. Воздух оказался состоящим из двух частей – кислорода и азота. Вода тоже не была элементом, а состояла из кислорода и водорода. Дальнейшее развитие химической теории и теории газов привело к возникновению понятия об атомах и молекулах.

В 1865 г. И. Лошмидт сумел рассчитать, что в одном  $\text{см}^3$  воздуха содержится  $1,81 \cdot 10^{18}$  атомов или молекул (1 810 000 000 000 000). Сами атомы представляли тогда в виде твердых шариков размером примерно  $10^{-8}$  см и весом  $10^{-24} - 10^{-22}$  г.

Началась новая эпоха – эпоха уменьшения параметров. Атомы 19 века имели диаметр 0,000000001 см. Весили они 0,0000000000000000000000001 г. Это уже не имеет ничего общего с размерами и весом человека и окружающих его объектов.

Давайте заглянем в день сегодняшний и посмотрим, насколько большими и малыми величинами оперирует современное талантливое мышление. Возьмем несколько самых распространенных параметров:

Параметр	Минимальные величины	Максимальные величины
Количество	<b>1</b>	Гугол – чисто теоретическое число, равное $10^{100}$ . Большие числа рассматривать нет смысла, поскольку в нашей Вселенной им ничто не соответствует. Сейчас, например, считается, что во Вселенной $10^{80}$ частиц.
Размеры	Самые маленькие элементарные частицы – электроны и кварки имеют размеры не более $10^{-18}$ м.	Самым большим структурным образованием в нашей Вселенной считается группа галактик под названием Великая стена Слоуна. Ее размеры – <b>1,37 млрд световых лет</b> . Это примерно $13 \cdot 10^{24}$ м.
Расстояния	Так называемый «квант пространства», или минимальная возможная длина, составляет $10^{-35}$ м.	Самые далекие известные нам объекты – квазары – находятся на расстоянии <b>13 млрд световых лет</b> от Земли. Это примерно $123,5 \cdot 10^{24}$ м.
Скорость	Кристаллы гипса, обнаруженные в одной из пещер Мексики, за миллион лет выросли на 11 м, то есть, скорость их роста составила около $3,5 \cdot 10^{-12}$ м/сек. В лабораторных экспериментах с этими кристаллами их диаметр рос с еще меньшей скоростью $1,4 \cdot 10^{-14}$ м/сек.	Самой большой возможной скоростью в рамках модели Эйнштейна считается скорость света – примерно $3 \cdot 10^8$ м/сек.
Плотность	Плотность межзвездной среды в среднем составляет $10^{-22}$ г/см <sup>3</sup> .	Плотность ядра нейтронных звезд достигает $10^{14} - 10^{15}$ г/см <sup>3</sup> .
Температура	«Абсолютный ноль» – теоретическая температура, при которой исчезает тепловое движение атомов, равна <b>-273,16°С</b>	Температура Вселенной в момент Большого взрыва (температура Планка) равнялась $10^{32}$ °К. <sup>1</sup>
Время	Аттосекунда – $10^{-18}$ сек. Разница во времени между моментами, когда атом поглощает свет и когда из-за этого он теряет	Предполагаемое время жизни Вселенной от Большого Взрыва до окончания жизненного цикла составляет <b><math>82 \cdot 10^9</math> лет</b> .

<sup>1</sup> Только не забывайте, что теория Большого Взрыва – тоже модель. Красивая, многое объясняющая, но все-таки модель.

	электроны, составляет около 20 аттосекунд. <sup>1</sup>	
--	---	--

Конечно, в одной главе можно перечислить лишь малую часть параметров, которыми оперирует современная наука. Но и для остальных параметров сохраняется та же закономерность – с развитием представлений эти параметры увеличиваются и уменьшаются на величины, которые невозможно было себе представить раньше.

**Пример 359:** В 1600 г. доктор Гилберт высказал гипотезу, что Земля является гигантским магнитом. В современных единицах индукция магнитного поля на поверхности Земли в среднем равна 0,5 гаусса. В конце 20 века было уже известно, что индукция магнитного поля на поверхности некоторых нейтронных звезд достигает  $10^{14}$  гауссов.

В науке и технике параметры измеряют. В искусстве прямые измерения не применяются. Тем не менее, закономерность увеличения и уменьшения параметров справедлива и для талантливого мышления в искусстве. Давайте посмотрим, как менялось в искусстве уже знакомое нам представление о времени.

Мы знаем, что древнегреческая драматургия требовала, чтобы сюжетное действие драмы не превышало одного дня. Это не было простым желанием драматургов. Это требование отражало восприятие зрителей. Мы видели, что даже в 17 веке пьесы Лопе де Вега вызывали религиозный ужас именно тем, что сюжетное действие раздвинулось на несколько дней. А в современной драматургии ремарка «прошло двадцать лет» уже не вызывает удивления зрителей.

**Пример 360:** В пьесе Леонида Зорина «Варшавская мелодия» сюжет продолжается именно двадцать лет. А в рок-опере «Иисус Христос – суперзвезда» (сценарий Т. Райса) последнюю арию Иуда исполняет уже из нашего времени, то есть через 2 000 лет после описываемых событий.

Лопе де Вега показал восприятие человека 17 века. Зорин – середины 20 века. Тим Райс – конца 20 века. Как можно утверждать, что за это время мышление человека не изменилось?

**Пример 361:** Легенды первых цивилизаций охватывали время жизни главных героев. Крупные писатели 19 века – О.Бальзак, Э.Золя, Дж.Голсуорси – описывали жизнь нескольких поколений своих героев. Эпопея об Академии<sup>2</sup> Айзека Азимова охватывает несколько десятков тысяч лет жизни космической империи.

Возникает и своеобразный «монтаж» времени, совершенно непредставимый ранее.

<sup>1</sup> В современной теории Большого Взрыва есть еще меньшая, но чисто теоретическая величина – продолжительность начальной фазы БВ. Она составляет  $10^{-43}$  сек.

<sup>2</sup> В других переводах – Основание.



**Пример 362:** (Из картотеки И.К.Кайкова – Санкт-Петербург) В эпистолярном романе писателя Михаила Шишкина "Письмовник" (получившем престижную литературную премию «Большая книга» в сезоне 2010-2011 гг.) герои живут в разных временах: Володя - в 1900 году в Китае, где гибнет во время военных действий, его возлюбленная Саша - в СССР.

Одновременно с изменениями восприятия времени меняется и восприятие пространства. Соседняя деревня в 18 веке была дальше, чем сегодня другой континент.

**Пример 363:** Персонаж «Путешествия из Петербурга в Москву» А.Радищева проехал 679 км за несколько дней. Это конец 18 века.  
Перри Мейсон – персонаж романов Э.С.Гарднера – может утром слетать из Лос-Анджелеса в Сан-Франциско (614 км), провести там расследование и вернуться в свой офис в Лос-Анджелесе к концу рабочего дня. Это середина 20 века.

## Х. Ах, время, время...

*Умение разворачивать представления во времени. Умение видеть процессы, а не только события или состояния. Умение переходить от рассмотрения онтогенеза к рассмотрению филогенеза.*

### 1. Четвертое измерение

«Дайте мне точку опоры, – попросил однажды Архимед, – и я переверну Землю». Он имел в виду выведенную им формулу равновесия рычага. Рычаг будет горизонтальным и неподвижным на своей опоре, если произведение массы одного плеча рычага на длину этого плеча будет равно такому же произведению массы другого плеча на длину этого самого другого плеча. Чуть-чуть надавим на одно плечо – и другое тут же поднимется. То есть, если положить Землю на короткое плечо рычага, а сам Архимед встанет на достаточно длинное другое плечо, то он перевернет Землю. А точка опоры ему нужна, чтобы было на что опереть рычаг.

Из любопытства я попробовал подсчитать. Ничего сложного, это может сделать любой старшеклассник. Допустим, Архимед весил 70 кг. А масса Земли –  $\sim 6 \cdot 10^{24}$  кг. Допустим также, что он не будет полностью переворачивать Землю, а только поднимет ее на один метр. Плечо рычага со стороны Земли примем равным радиусу Земли – то есть, 6371 км. Получится, что плечо рычага со стороны Архимеда должно быть  $5,4 \cdot 10^{26}$  км<sup>1</sup>.

А значит, чтобы поднять Землю на один метр, Архимед должен на своем конце рычага пролететь расстояние в  $8,5 \cdot 10^{19}$  км. Свет пройдет его за 680 000 лет. То есть, если бы Архимед в свое время начал этот процесс, и двигался со скоростью света, то к нашему времени он бы поднял Землю всего на 37 мм.

На самом деле, эти вычисления я проделал зря. Скорее всего, у Архимеда было достаточно развито чувство юмора.

Архимед, как и все древнегреческие механики, разрабатывал модели равновесия. Равенство произведений массы на плечо обеспечивает неподвижность, равновесие – то есть некое стабильное, неизменное *состояние* объекта.

---

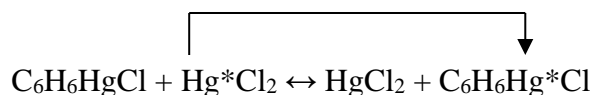
<sup>1</sup> Из предыдущей главы мы уже знаем, что это больше, чем размер наблюдаемой Вселенной.

Но как только мы, пусть даже мысленно, попытались с помощью этой модели что-то сделать, состояние объекта тут же превратилось в *процесс*. А процессы, связанные с физическими объектами, начали изучать только в Средние века.

Это не случайность. Это общая закономерность развития наших представлений. Первые представления всегда статичны. Но позже, когда статичные состояния объектов или явлений оказываются в основном изученными, эти состояния «превращаются» в процессы.

**Пример 364:** Растения и животные, по представлениям людей до 18 века, всегда были такими, какими их однажды создал бог. То есть, виды животных были статичными. Но в 18 веке появилась идея «трансмутации видов», превращения одних видов в другие. А в 19 веке возникли различные модели эволюции видов. То есть, виды из состояний стали процессами.

**Пример 365:** Если смешать растворимые соли одного металла, то новых веществ не образуется. Однако, более детальные исследования показали, что при этом идет интенсивный процесс обмена одинаковыми атомами. Например, при смешивании фенилртутихлорида ( $C_6H_5HgCl$ ) и хлорида ртути ( $HgCl_2$ ) – это два соединения ртути – никаких новых веществ не образуется. А теперь вместо обычного атома ртути вставим в фенилртутихлорид радиоактивный изотоп  $^{203}Hg$ . По своим химическим свойствам он ничем не отличается от обычного атома ртути. Если теперь наблюдать за раствором с помощью датчика радиоактивности, то мы увидим, что меченный атом ртути переместится из фенилртутихлорида в хлорид ртути, а немеченный из хлорида ртути перепрыгнет в фенилртутихлорид. Если обозначить меченный атом ртути как  $Hg^*$ , то записать эту реакцию можно так:



Т.е. меченный атом ртути постоянно перебегает от молекулы хлорида ртути к молекуле фенилртутихлорида. Вместо статичного раствора мы получили постоянный *процесс* обмена атомами.

**Пример 366:** В древних легендах и мифах герой в начале и в конце сюжета был одинаковым. С ним происходили только внешние приключения. В древнегреческих трагедиях персонажи уже переживали катарсис, внутренний кризис, после которого их характер изменялся. И тут характер персонажа из состояния стал процессом.

**Пример 367:** (Из картотеки М.С.Рубина, Санкт-Петербург) Первые должники появились в глубокой древности: в Древнем Вавилоне и Египте, в Древней Греции и Риме. За долги в те времена вполне солидные граждане или их родственники могли стать рабами или прислугой кредитора. Понятие должник было статичным – либо должник, либо не должник. В настоящее время понятие «долг» из статичного факта превратилось в систему процедур и процессов, например, перекредитование, финансовая санация, продажа долга, превращение долга в вексель и его обращение и многие другие.

Переход от состояния к процессу не такое уж простое явление. В нем можно заметить несколько этапов.

1. Поначалу это **простое допущение возможности изменений**.

**Пример 368:** Работая с растениями, проводя опыты по скрещиванию, К.Линней пришел к важному выводу о том, что под влиянием внешних условий, а также при скрещивании виды, особенно культурные, могут изменяться, давая многочисленные разновидности.

**Пример 369:** Начиная с первых опытов Ле Принса и братьев Люмьер в конце 19 века, кино снималось статичной камерой. Ее укрепляли на штативе, чтобы она не дрожала. Ракурс съемки в течение всего эпизода был один и тот же. Только в 1912 году режиссер Дж.Пастроне запатентовал камеру, перемещающуюся на тележке (тривеллинг), а в 1924 году режиссер Ф.В.Мурнау предложил использовать портативную кинокамеру, которую переносили руками или на подвеске.

Это не такой простой шаг, как может показаться на первый взгляд. Статичное представление цепко держит мышление.

**Пример 370:** Готовя экспозицию первобытных орудий труда в Копенгагенском музее, опытный ученый К.Томсен классифицировал первобытные орудия по материалу: каменные, бронзовые и железные. И только через несколько лет археологи Ч.Ворсо и С.Нильссен высказали гипотезу, что эти виды орудий распределены во времени: вначале были каменные орудия, затем бронзовые, и только потом – железные.

Кто мешал Томсену выдвинуть ту же самую модель? Только одна причина – абсолют неизменности, невозможность представить себе, что некое состояние может быть процессом.

Нам сейчас тоже трудно себе представить, что понятие времени вошло в человеческую культуру совсем недавно. Мы уже знаем, что у многих народов, сегодня живущих в культуре каменного века, до сих пор нет понятия времени. Значение для жизни этих народов имеют сезоны. Со сменой сезона меняется жизнь.

**Пример 371:** У ряда австралийских аборигенов сухой сезон означает, что община распадается на отдельные семьи, которые разбредаются по пустыне в поисках пищи. Каждая семья имеет свой регион для сухого сезона. Когда этот сезон заканчивается, семьи снова сливаются в общину.

Но и эти изменения цикличны. То есть, времени в нашем понимании у них все-таки нет.

У более развитых народов появляется понятие «день». Но внутри него никаких делений нет. А если есть, то это просто метки – солнце над головой, море поднялось до вот этого камня и т.п.

**Пример 372:** До колонизации у жителей острова Таити был только один способ отметки времени. Характерный для Таити цветок – тиаре – распускается в промежутке от двенадцати до двух часов дня. Вот и все, что достаточно было знать о времени таитянам, жившим на уровне, аналогичном европейскому раннему Средневековью.

Нет у первобытных народов и чувства интервала времени. Если следствие отдалено от причины на достаточно долгий срок, оно не воспринимается, как следствие.

**Пример 373:** На Земле есть целый ряд мест, где более развитые народы соседствуют с менее развитыми. У более развитого народа есть уже сельское хозяйство, а менее развитый по-прежнему занимается собирательством. Почему они не перенимают более прогрессивный образ жизни соседей? Одна из причин: интервал между причиной – обработкой почвы, посевом, и следствием – урожаем, слишком велик, он не укладывается в представления менее развитого народа.

2. Затем новые представления проходят элементарное, **первичное структурирование во времени.**

Это может быть переход от непрерывного процесса к дискретному и наоборот, или введение обратимых или циклических процессов и т.п. Пока речь идет о коротких промежутках времени или об одноступенчатых процессах.

**Пример 374:** Теория электронной таутомерии В.В.Разумовского. Основной пункт этой теории – допущение реального (во времени) существования предельных структур, с исключительно высокой скоростью превращающихся друг в друга. Речь идет о быстрой миграции электронов от одного атома к другому.

**Пример 375:** Ж.Кювье выдвинул геологическую теорию катастроф, по которой породы образовывались периодически при глобальных катастрофах.

**Пример 376:** Австралийские аборигены, жившие по берегам реки Дарлинг, в основном питались рыбой. Для ее ловли они строили запруды. В рыболовный сезон по берегам рек собирались и другие группы аборигенов. Так было не только в Южной Австралии, но и в других местах, например у искусственных запруд для ловли рыбы в Новом Южном Уэльсе. Когда рыболовный сезон заканчивался, здесь оставались только члены той общины, на земле которой находились запруды. Остальные общины уходили в свои традиционные районы.

Во всех этих и множестве других примеров есть только две точки во времени: начало процесса и конец процесса. Между ними ничего нет, превращение происходит «мгновенно». Электрон находится либо у одного атома, либо у другого. Геологическая структура либо такая (до катастрофы), либо другая (после катастрофы). Аборигены других районов либо живут возле реки и питаются рыбой, либо живут в других местах и добывают другое питание.

**Пример 377:** Исследователь аборигенов Северной Австралии Д. Томсон писал, что наблюдая австралийцев в разное время года, «видишь их погруженными в занятия столь различные, употребляющими при этом орудия и утварь такую разную, что кажется, как будто это не одна и та же, а совершенно разные группы людей».

Но постепенно точки «было» и «стало» отдаляются друг от друга. Их начинают разделять все бóльшие временные интервалы. И – самое главное! – эти интервалы становятся осознаваемыми.

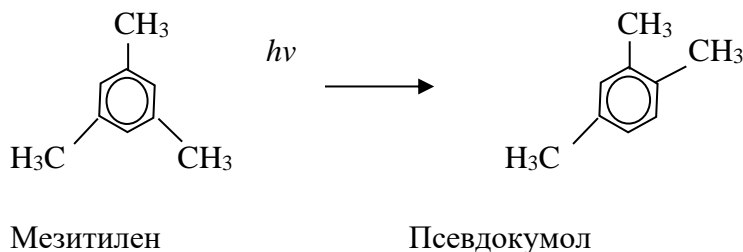
**Пример 378:** Целый ряд народов, живущих в раннем каменном веке, не умеет делать запасы пищи. Поскольку какая-то пища есть всегда, разнести на несколько дней нахождение пищи и ее съедение им не может даже прийти в голову. А вот жители Андаманских островов уже научились делать запасы, правда только одного вида съедобных семян, которые сохраняют до следующего сезона дождей, когда ощущается недостаток в растительной пище.

**Пример 379:** Долгое время причину возникновения сифилиса не удавалось выявить из-за того, что у него большой инкубационный период. То есть между моментом заражения и началом видимой фазы болезни проходит слишком много времени. Этот разрыв был преодолён только в 19 веке.

**Пример 380:** Один из самых распространенных приемов классического детективного романа – автор упоминает, иногда даже несколько раз, истинную причину, улику преступления или даже самого преступника. Но затем пишет о других вещах, в результате чего читатель теряет связь этой улики с преступлением. Будь читатель повнимательнее, он разгадал бы преступление в первых же главах романа.

Затем оказывается, что между причиной и следствием не просто пустой промежуток времени. В нем происходит нечто, чего мы раньше не замечали, но что обеспечивает результат. В простых одноэтапных временных последовательностях появляются **промежуточные этапы**.

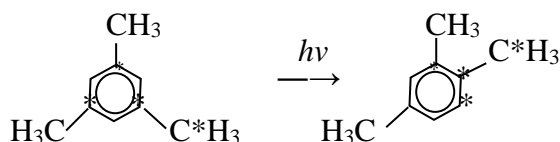
**Пример 381:** Есть такое вещество – симметричный триметилбензол (мезитилен).<sup>1</sup> При облучении ультрафиолетовым светом мезитилен превращается в псевдокумол – одна из метильных групп (CH<sub>3</sub>) как бы переходит к соседнему атому кольца.<sup>2</sup>



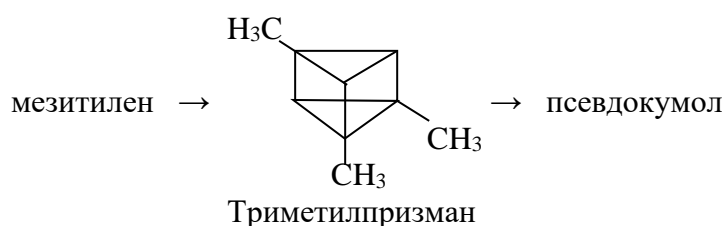
<sup>1</sup> Пусть вас не смущают «научные» термины. Они в данном случае не имеют значения. Надо же как-то называть вещества...

<sup>2</sup> В органической химии принято не обозначать атомы углерода, находящиеся в углах замкнутых структур. Поэтому углы нарисованных здесь шестиугольников, треугольников и прямоугольников воспринимайте как обычные атомы углерода – С.

Как же протекает эта реакция? Оказывается, в ходе реакции само бензольное кольцо перестраивается – оно разрушается и воссоздается вновь. Это можно доказать, используя радиоактивную метку (радиоактивные атомы углерода помечены звездочкой). Оказывается, что в этой реакции метильная группа переходит вместе со «своим» углеродным атомом кольца!



Чтобы мог осуществиться такой переход, на какое-то время кольцо надо поломать. Полагают, что реакция протекает через промежуточное образование углеводородов, в которых бензольного кольца нет вовсе, например через изомерный исходному углеводороду призма:



**Пример 382:** Наземные растения резко отличаются от водорослей. В рамках теории эволюции была выдвинута гипотеза о промежуточном этапе. Позже были найдены остатки таких промежуточных растений – псилофитов.

**Пример 383:** Известно, что христианство произошло из иудаизма. Но различия представлений и обрядов слишком велики, христианство не могло возникнуть одновременно. Были обнаружены документы о двух дохристианских сектах иудаизма – ессеев и кумранитов. У ессеев мир зла противопоставлен миру добра. Они ожидают мессию. У них были и обряды, связанные с омовениями. У кумранитов были обряды благословения хлеба и вина и ритуальной трапезы. Обе секты осуждали богатство и прославляли бедность.

**Пример 384:** Обычай бушменов перед наступлением сезона дождей поджигать сухую траву, чтобы заставить ее лучше расти, дал основание некоторым исследователям назвать бушменов «собирателями, заранее планирующими свои действия», собирателями, хозяйство которых включает в себя плановое начало. Этот обычай был не менее широко распространен в Австралии и Тасмании. То есть, результат промежуточных преднамеренных действий наступает через сравнительно длительный интервал времени.

**Пример 385:** Технологические процессы в раннем каменном веке (палеолите) были одноступенчатыми. Взял камень, стукнул по нему другим камнем – получился инструмент с острой кромкой, готовый продукт. Уже в среднем

каменном веке (мезолите) технология обработки камня стала многоступенчатой. Сколы сильными ударами, затем более тонкая обработка поверхности короткими слабыми ударами. Сами удары могут производиться не только по заготовке, но и по промежуточному инструменту. Более того, появился этап изготовления инструментов, предназначенных только для изготовления инструментов.

**Пример 386:** В современной литературе неожиданный древнегреческий катарсис уже не применяется. Если герою по замыслу автора суждено внутренне измениться, то он сперва переживает целый ряд событий, которые готовят его к изменениям, и только после этого происходит решающее событие.

Время может входить не только «внутри» модели, но и «снаружи» - до или после изучаемого процесса. Несколько примеров такого рода мы видели в главах о противоречиях и идеальности.

**Пример 387:** К началу 19 века было установлено, что при обыкновенных условиях достаточно присутствия наэлектризованного тела, чтобы под его влиянием возникало электричество в другом теле. Вместе с тем, было известно, что проволока, по которой проходит ток и которая также представляет собой наэлектризованное тело, не оказывает никакого влияния на помещенные рядом другие проволоки.

Чтобы изучить этот вопрос, Фарадей на одну и ту же деревянную основу намотал параллельно два провода. Затем пропускал ток по одному проводу и проверял, нет ли тока в другом. Тока не было. Он усилил ток в первом проводе. Никакого результата.

Тогда Фарадей обратил внимание на два этапа, которые оставались незамеченными до сих пор – на моменты включения и выключения тока в первом проводе. То есть, до и после основного эксперимента. И оказалось, что именно в эти моменты во втором проводе появляется, резко возрастает и затем исчезает ток. Так было открыто явление индукции. Оно и сейчас лежит в основе производства электроэнергии.

Затем окончательно формируются представления, которые в онтогенезе можно назвать **многостадийными процессами**, а в филогенезе – **периодизациями**. Вначале появляются **циклические периодизации**, которые состоят из повторяющихся одинаковых циклов.

**Пример 388:** Вот модель действия магнита средневекового арабского мыслителя Ибн-Рушда (Аверроэса). По его мнению, естественный магнит искажал ближайшее к нему пространство в соответствии с его формой. Ближайшие к магниту области среды, в свою очередь, искажали ближайшие к ним и так до тех пор, пока "специи" не достигали железа.

**Пример 389:** Теория этногенеза Л.Гумилева. По ней каждый этнос проходит одинаковые стадии развития в течение 1200 лет. Затем его сменяет другой этнос, который проходит те же стадии за те же 1200 лет.

**Пример 390:** Платон, Аристотель, Сенека и ряд других древнегреческих философов считали, что Вселенная периодически уничтожается огнем или



водой, но затем снова восстанавливается в прежнем виде. В современной космогонии тоже есть теория пульсирующей Вселенной.

Затем появляются так называемые **прогрессивные периодизации**, в которых каждый следующий этап является развитием, а не повторением предыдущего.

**Пример 391:** Сотворение Вселенной по Библии было одноразовым актом. Галилей предложил небольшую периодизацию этого процесса. Вначале бог сотворил планеты и Солнце, затем по прямой направил их к нужным местам, и только потом придал планетам круговое движение. Никакой цикличности в этой модели нет.

**Пример 392:** Небольшой народ, живущий в центральной части Малайского полуострова, – семанги – с начала 20 века стали объектом особого внимания исследователей. Они проходят этап перехода от охотничье-собирательской деятельности к сельскому хозяйству. Оказалось, что это не такой простой переход, как может показаться. Он требует целого ряда промежуточных этапов. В частности, маленькие посадки некоторых клубневых растений – ямса, маниоки – не имеют решающего значения в питании семангов, это просто дополнения к собирательству и охоте. Да и не все семьи этим занимаются. В период охоты, все племя уходит в лес, оставляя 2-3 семьи для охраны всех плантаций.

То есть, представление о том, что сельское хозяйство одномоментно «изобрели» явственно сменяется представлением о сложном и многоэтапном процессе. Причем обратимого или циклического характера этот процесс не имеет.

Еще одно проявление талантливости мышления, связанное со временем мы можем наблюдать и использовать, если изучаем две, на первый взгляд разные системы, относящиеся к одной надсистеме. Такие системы нередко развиваются параллельно. И по степени развития одной системы мы можем судить о степени развития другой.

**Пример 393:** В конце XVIII столетия Вильям Смит показал, что определенные окаменелости характеризуют пласты, расположенные в определенной последовательности. Это было основное, капитальное открытие, из которого выросла современная классификация геологических напластований.

Определять возраст конкретных окаменелых остатков гораздо легче, чем возраст всего геологического пласта. Но если мы знаем возраст этих окаменелостей, мы можем по ним судить и о возрасте пласта.

Затем периоды начинают дробиться. В них находят все больше и больше промежуточных форм, мелких подпериодов.

**Пример 394:** Ч.Ворсо и С.Нильссен разделили первобытную историю на каменный, бронзовый и железный века. Джон Леббок в 60-е годы XIX в. разделил каменный век по технике обработки камня на палеолит и неолит. В конце XIX в. Габриель де Мортилье добавил между ними мезолит и раздробил эти этапы на более мелкие: палеолит – на шелль, ашель, мустье, солютре,

мадлен; мезолит – на азиль и тарденуаз. Позже Анри Брейль добавил еще один этап – ориньяк.

В конечном счете эти периоды сливаются, и **дискретные периодизации превращаются в непрерывные и закономерные эволюционные модели**. Вместо порядка смены этапов возникают **единые закономерности** этой смены.

**Пример 395:** Сформулированный Ч.Лайелем принцип актуализма в геологии представлял собой первую фундаментально обоснованную теорию эволюции. Лайель показал, что такие ныне действующие (актуальные) факторы, как горообразование, вулканизм, оледенения, потоки, дождь, ветер, приливы и отливы, вполне могут объяснить и объясняют как нынешние изменения земной поверхности, так и те, которые происходили в геологическом прошлом.

**Пример 396:** Истории этапов развития отдельных технических систем описаны давно. Г.Альтшуллер построил теорию развития технических систем, по которой изменения в технике происходят по определенным закономерностям.

На этом этапе эволюционные модели чаще всего представляют объект равномерно развивающимся. Затем приходит очередь **моделей неравномерного развития**.

**Пример 397:** Наблюдения показали что самые далекие сверхновые уклоняются в сторону большей яркости от линейной зависимости блеска от фотометрического расстояния. Это означает, что в более далекие времена Вселенная расширялась с замедлением — потому что в те времена она была более плотной и гравитация еще тормозила расширение. Как показывают опубликованные в 2004 г. данные о 7 самых далеких сверхновых и о 180 более близких, победа антигравитации над тяготением свершилась около 6 млрд. лет назад: в это время начался переход от замедленного к ускоренному расширению Вселенной.

Введение времени в наши представления – процесс неизбежный и закономерный. Пока (подчеркиваю – пока!) это относится к редкому, талантливому мышлению. Для большинства же людей характерно частичное или полное неумение видеть время. Мы уже наблюдали, как легко и бездумно переносят современные свойства человека на все прошлые (а заодно и будущие) времена. Как объявляют «вечными» вчерашние ценности. Как несмотря на факты отказываются видеть изменения. Как защищают свои вневременные представления крестом (звездой), огнем и мечом. Это не злой умысел. Это мрачное неумение видеть время.

Еще один вариант – «сплющивание» времени. Огромные промежутки времени, в течение которых происходят сложные многоступенчатые процессы, люди представляют себе в виде коротеньких, чуть ли не одномоментных событий. Одновременно произошедшие события представляются отдаленными, а произошедшие в совершенно разное время – одновременными.

**Пример 398:** На семинарах я часто задаю слушателям такой вопрос. Представьте себе: самое начало второй половины 19 века. Еще даже не

отменено крепостное право в России. Вы живете в Москве. Заболела ваша бабушка, живущая в Петербурге, и родственники тут же решили сообщить вам. Через какое время вы об этом узнаете?

Обычные ответы находятся в интервале от нескольких дней до нескольких недель. И ни разу я не услышал реальный ответ – несколько часов, поскольку в 1852 году была уже пущена телеграфная линия Петербург-Москва. В обычных представлениях людей телеграф просто не мог существовать одновременно с крепостным правом.

**Пример 399:** Чуть ли не весь мир обсуждает причины вымирания динозавров. Самые популярные гипотезы связаны, естественно, с глобальными катастрофами – падение суперметеорита, глобальная вулканическая деятельность, потепление, похолодание и т.п. Практически никому даже не приходит в голову, что «вымирание» это происходило не в течение пяти минут, а от полумиллиона до миллиона лет. К тому же началось оно задолго до того времени, которое называют любители «концов света». Сведение миллионлетнего процесса к падению метеорита – это и есть «сплющивание» времени.

С динозаврами связан еще один аспект вольного обращения со временем.

**Пример 400:** Вот фрагмент из научно-популярной статьи на тему вымирания бедных динозавров. *«Неясными остаются причины вымирания динозавров. В конце мезозоя изменились физические условия среды. Вероятно, они стали для динозавров менее благоприятными, чем ранее. Однако в прежние эпохи эти ящеры переживали гораздо более значительные смены условий, и некоторые относительно неспециализированные их формы были в состоянии адаптироваться к экологическим сдвигам такого масштаба, какой отражен в геологической летописи конца мелового периода.»*

Признавая фактор времени для внешних условий, автор этой статьи «забыл» ввести необратимое время для самих динозавров. Да, раньше они ухитрились пережить смены условий и адаптироваться (правда, автор не подсчитал, сколько за это время вымерло видов, не успевших адаптироваться). Но за десятки миллионов лет сама гигантская группа динозавров изменилась, исчерпала резервы адаптации и просто не выдержала очередных изменений.

Время – огромный, многосторонний, многофакторный «поток». Он не возвращается назад, он для разных процессов течет с разной скоростью, но для всех без исключения процессов течет. Он не остановится только потому, что нам бы этого хотелось. И что самое ужасное – он течет с ускорением.

**Пример 401:** К.Э.Циолковский писал, что его идеи понадобятся человечеству через 200 лет. Юрий Гагарин взлетел ровно через 50 лет после этих слов Циолковского.

И все это – время, разные его скорости, его ускорение – нужно уметь видеть. Но и это не врожденное качество. Мы уже убедились, что умение видеть время досталось человечеству с огромным трудом и появилось сравнительно недавно. Этому умению непросто научиться. И все же это доступно любому

нормальному человеку. А в условиях, когда ускорение времени уже заметно невооруженным глазом, это умение просто необходимо!

### Тренажерный зал

**Задача 145:** Одно из основных возражений против теории эволюции заключается в том, что из простых химических веществ не могут сформироваться сложнейшие молекулы ДНК, не говоря уж о целых клетках. Вероятность случайного сочетания этих веществ исчезающе мала, это просто невозможно за то время, которое отводится теорией эволюции для возникновения жизни.

Как вы объяснили бы этот парадокс?

*(Введением промежуточных этапов. Вероятность образования из простых веществ чуть более сложных очень велика. Вероятность образования из более сложных веществ еще более сложных еще выше. К этому добавились законы органической химии, которые резко сузили число возможных вариантов. В условиях земной гидросферы и атмосферы тех времен такая поэтапная химическая эволюция была не просто высоковероятна, но на каком-то этапе стала неизбежной.)*

**Задача 146:** В первых самолетах пилот был открыт всем ветрам. Когда скорость самолетов стала возрастать, был изобретен так называемый «фонарь» - стеклянная коробка, полностью закрывавшая пилота. Когда пилот садился в самолет, фонарь прикреплялся, а после полета – снимался с самолета.

Предложите следующий этап развития этого устройства.

*(Введение промежуточных этапов. Были изобретены открывающиеся фонари, а затем фонари с переменной степенью открытости, которую пилот мог сам регулировать.)*

**Задача 147:** Народ, который мы привычно называем древними греками, пришел на Балканы не позже конца III тысячелетия до н.э. На самом деле это была целая группа разных народов с разными языками (хотя и относящимися к одной языковой группе). Да и пришли они не одновременно.

Прошло несколько веков, и был выработан единый древнегреческий литературный язык – койнэ. Появилась и развитая древнегреческая литература с массой жанров.

Но за сравнительно короткое время, прошедшее после образования койнэ, такая огромная и сложная литературная система просто не могла образоваться.

Как объяснить этот парадокс?

*(Введением промежуточного этапа. У народов, говоривших на четырех основных диалектах, появились разные литературные жанры: ионийцы выработали эпос, эолийцы – лирическую поэзию, дорийцы – торжественную лирику; аттический диалект стал основой драматургии и других жанров. После образования единого литературного языка, уже готовые жанры просто объединились.)*

**Задача 148:** Радиация, воздействуя на молекулы ДНК, нарушает их состав. А синтез белков в организме происходит по схеме, записанной именно в ДНК. То есть, после облучения организм синтезирует не те белки, которые нужны, и это вызывает лучевую болезнь и даже смерть. Правда, в организме есть способы

исправления «поломок», вызванных радиацией, но с сильным облучением эти способы не справляются.

Есть вещества, которые называют радиопротекторами, и которые уменьшают вредное действие радиации. Если принять радиопротектор, то радиация не наносит такого вреда, как без него. Исследование показало, что радиопротекторы блокируют, тормозят синтез белков. То есть, тоже наносят вред организму, сходный с вредом от радиации.

Как же тогда радиопротекторы защищают от радиации?

*(Использование времени до процесса. Радиопротекторы заранее на некоторое время блокируют синтез белка, в том числе и синтез «неправильного» белка, вызванного радиацией.)*

**Задача 149:** Если продукция, выпускаемая заводом, устарела, и нужно перейти на выпуск другой продукции, то приходится заменять все оборудование завода. Предложите концепцию выхода из таких ситуаций.

*(Введение промежуточных этапов – так называемое «переналаживаемое оборудование». Технические устройства делают такими, чтобы в них можно было быстро вносить изменения, позволяющие выпускать другую продукцию.)*

**Задача 150:** В романе Н.В.Гоголя «Мертвые Души», изданном в 1842 г., Россия сравнивается с тройкой лошадей, запряженных в повозку. Тройка-Россия мчится на фоне других народов, символизируя динамичную жизнь России. Но жизнь эта просто быстрая, суть ее не меняется.

Предложите следующий образ России, на основе той же повозки с упряжкой лошадей.

*(Допущение изменений. В повести В.Соллогуба «Тарантас», вышедшей в 1845 г., повозка меняется, превращаясь из тарантаса в прекрасную карету. Это символизирует надежды на преобразования самой сути российской жизни.)*

**Задача 151:** Одно из определений закона природы звучит так: «**Закон** — вербальное и/или математически выраженное утверждение, имеющее доказательство (в отличие от аксиомы), которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями, предложенное в качестве объяснения фактов и признанное на данном этапе научным сообществом согласующимся с ними».

Это и другие определения подразумевают неизменность законов природы.

Предложите следующую модель этого понятия.

*(Допущение изменений. В 1911 г. А.Пуанкаре опубликовал доклад «Эволюция законов», в котором предположил, что законы природы меняются во времени. Сейчас имеется ряд наблюдений, которые свидетельствуют, что это предположение может быть верным.)*

**Задача 152:** С античных времен существует огромное число всевозможных классификаций искусств. Философ Б.Кроче в 1902 г. предложил периодизацию искусств – вначале возникает новый вид, жанр или тема искусства, затем последователи его развивают и исчерпывают, и после этого возникают новые вид, жанр или тема.

Предложите следующую модель развития искусств.

*(Переход от периодизационной модели к эволюционной. Такая модель была опубликована в 2007 году.)*

**Задача 153:** Одним из «доказательств» неизменности единожды сотворенной Земли в Средние века являлось отсутствие письменных свидетельств о серьезных изменениях в природе.

Как можно объяснить это отсутствие?

*(Отсутствие свидетельств объясняется разной скоростью развития Земли и культуры. Леонардо да Винчи писал по этому поводу: «Так как вещи гораздо древнее, чем письменность, то нет ничего удивительного, если мы не находим никаких письменных доказательств того, что современная суша была некогда занята морем...»)*

**Задача 154:** Мы уже знаем, что первой геологической теорией образования пород была теория Вернера. По ней породы образовались при постепенном осаждении веществ из первичного океана.

Какой, на ваш взгляд, должна была быть следующая теория?

*(Введение промежуточных этапов. По теории Гёттона осажденные породы снова подвергались изменениям – размывались, сжимались под давлением новых слоев, плавилась от вулканического огня и т.п., прежде чем из них образовались современные нам породы.)*

**Задача 155:** В стихотворении Т.Шевченко «Косарь» смерть представлена в образе косаря, который косит людей. Косарь этот ходит по земле споконвеку, его нельзя ни уговорить, ни остановить.

Предложите развитие литературного образа косаря-смерти.

*(Введение промежуточных этапов. Например, в рассказе Р.Брэдбери «Коса» роль косаря переходит от одного человека к другому. Более того, есть возможность остановить работу косаря. Правда, это приводит к еще худшим последствиям.)*

**Задача 156:** В 1870-80-х годах астроном А.Секки составил первую классификацию звезд по их спектрам. В начале 20 века астрономы Герцшпрунг и Рессел составили более полную классификацию звезд по спектрам и абсолютной звездной величине.

Спрогнозируйте следующую теорию звезд.

*(Допущение изменений, переход к эволюционной модели. Оказалось, что Диаграмма Герцшпрунга-Рессела отражает не только классификацию, но и эволюцию звезд.)*

**Задача 157:** Ж.Кювье и А.Броньяр создали периодизационную модель геологии. Они разделили всю геологическую историю на эпохи. Современная нам эпоха называется четвертичной, а предшествующая ей – третичной. Между геологическими структурами третичной и четвертичной эпох был резкий разрыв в структурах, климате и видах животных и растений. Это подтверждало теорию катастроф Ж.Кювье.

Предложите следующую модель смены геологических эпох.

*(Введение промежуточных этапов, а затем переход к эволюционной модели. Ч.Лайель нашел много переходных геологических и биологических форм между третичной и четвертичной эпохами, что хорошо вписалось в его эволюционную модель.)*

## 2. Двойное время

Рассматривая системность мышления, мы уже сталкивались с тем, что в развитии систем существует два разных времени – онтогенетическое и филогенетическое. То есть, мы можем рассматривать время, в котором развиваются конкретные системы, объекты. Это онтогенез. А можем рассматривать развитие целых видов систем, объектов. Это филогенез.

**Пример 402:** В одной из предыдущих глав мы рассмотрели краткую историю представлений об эфире от возникновения этой модели, до ее исчезновения. Это онтогенез – развитие одной парадигмы. А вот Т.Кун в своей книге «Структура научных революций» рассмотрел развитие парадигм вообще. Это филогенез.

**Пример 403:** В 1796 году П.-С.Лаплас опубликовал свою теорию образования Солнечной системы. Это была первая естественная модель, не подразумевавшая вмешательство сверхъестественных сил. Один объект (Солнечная система) – онтогенетическая модель. В 1922 году А.А.Фридман разработал модель образования и развития Вселенной, а в 1948 г. Г.Гамов на основе работ Фридмана разработал основы теории Большого Взрыва – возникновения и развития Вселенной из одной точки. Это филогенетическая модель, в ней рассмотрено развитие миллиардов солнечных систем.

Думаю, вы уже заметили, что понятия онтогенеза и филогенеза имеют системную, ранговую структуру. Развитие любой системы будет онтогенезом по отношению к ее надсистеме и филогенезом по отношению к ее подсистемам.

Если в качестве исходной системы мы возьмем планету Земля (или любую другую планету), то модель ее развития будет онтогенетической, а теория Лапласа будет филогенетической моделью. Теория Большого взрыва, филогенетическая по отношению к модели развития Солнечной системы, будет онтогенетической по отношению к теории Мультиверсума – развития бесконечно большой системы вселенных.

В наших дальнейших рассуждениях давайте привыкать держать в голове эту двойственность. В конце концов, она вытекает из принципа системности мышления, без которой никакое талантливое мышление невозможно.

Достоинства онтогенетического рассмотрения заключаются в том, что они конкретны. Но результаты нельзя обосновано перенести на другие системы. По онтогенетическим линиям можно прогнозировать развитие данной системы, но не слишком далеко. Дальние прогнозы невозможны.

Зато филогенетическое рассмотрение позволяет распространять выводы на любые системы данного вида. И прогнозировать на гораздо бóльшие сроки. Но эти прогнозы довольно обобщенные, они далеко не так конкретны, как нам бы хотелось.

**Пример 404:** То, что изобретение решает какую-то конкретную техническую проблему, было известно давно. На этом основании делалось множество

попыток прогнозировать развитие конкретных технических систем. Но время быстро опровергло эти прогнозы. Г.С.Альтшуллер распространил это представление на филогенез. Так возникла теория развития технических систем, которая позволяет делать обоснованные дальние прогнозы. Пока они со временем подтверждаются.

Правда и филогенетические прогнозы имеют границы. Мы уже знаем эти границы – они окружают область применимости модели. За ее пределами модель перестает работать, и ее прогнозы не сбываются.

**Пример 405:** Р.Клаузиус, изучая термодинамику различных процессов, обнаружил закономерность, согласно которой энтропия (мера беспорядочности системы) в обратимых процессах не меняется, а в необратимых увеличивается. А это означает, что в любых необратимых процессах все виды энергии постепенно превращаются в тепловую. Тепловая энергия рассеивается, становится равномерно распределенной по всем системам. То есть, рано или поздно наступит тепловая смерть Вселенной.

В отдельных процессах, на онтогенетическом уровне, для так называемых равновесных систем это и происходит. А вот на филогенетическом уровне обнаружены противоположные процессы, идущие в неравновесных системах. Их открыл и описал И.Пригожин. Он, в частности, обнаружил, что в неравновесных системах идут процессы самоупорядочивания, то есть, уменьшения энтропии. Увеличение и уменьшение энтропии, таким образом, компенсируют друг друга, так что тепловая смерть Вселенной пока не грозит. Если, конечно, не будет открыт еще какой-нибудь неприятный для Вселенной процесс.

Мы уже знаем, что временные модели вначале возникают в виде периодизаций, а потом неизбежно превращаются в эволюционные модели. Но если периодизации могут возникать как на онтогенетическом, так и на филогенетическом уровне, то эволюционные модели возникают только на филогенетическом уровне, а затем могут быть распространены и на онтогенетический.

**Пример 406:** Образование вулканов было описано очень давно. Но хорошая стройная теория вулканообразования возникла только после того, как Ч.Лайель создал эволюционную теорию развития любых геологических структур.

Это характерно и для тех процессов, которые мы рассматриваем в этой книге. Возникновение новых представлений в науке, искусстве, технике и т.д. хорошо описывается на филогенетическом уровне. Но исходные идеи всегда приходят в головы их авторам из более конкретного, онтогенетического уровня. Иными словами, изучая системы, талантливый человек дает себе труд перенести выводы на всю надсистему.

**Пример 407:** Г.Мендель не изучал механизм наследственности вообще. Он начал с рассмотрения наследственных признаков конкретного растения – гороха. И обнаружил интересные статистические закономерности наследования цвета плодов. Трудно себе представить, чтобы эти наблюдения не сделали тысячи селекционеров гороха до него. Но именно Мендель смог подняться до



филогенетического уровня, мысленно распространив эту закономерность на все живые организмы. Сейчас Мендель заслуженно считается основоположником генетики.

**Пример 408:** Эллиптичность орбит планет И.Кеплер открыл для Марса. И перенес этот вывод на орбиты всех известных тогда планет. Проверка показала адекватность такого переноса. Это стало основой всей современной астрономии Солнечной системы.

Рассмотрение онтогенеза систем дает понимание многих деталей процесса. Но только переход к филогенезу показывает, какие из этих деталей случайны, а какие закономерны. И как связаны между собой эти закономерные детали.

**Пример 409:** В 70-х годах 19 века возникло направление языкознания, называемое «младограмматизмом». Оно основано на утверждении, что понятия, выражаемые языками, рождаются «в недрах души индивида». А общение с помощью языка возможно потому, что психическая жизнь людей одинакова. Отсюда младограмматики сделали вывод, что звуковая структура языков произвольна, случайна. Причины же изменений в языках нужно искать в неустойчивости индивидуальной психики. Этот вывод был сделан на основе изучения конкретных современных языков.

Младограмматики выделили фонетику как самостоятельный раздел лингвистики, установили фонетические соответствия между индоевропейскими языками, первыми обратили внимание на многие общие особенности этих языков. То есть, обнаружили много интересных деталей. Но настаивали на том, что изменения в строении и звуках слов являются случайными, механическими и бессодержательными.

Переход к филогенезу, к сравнению не самих современных языков, а характера их развития, показал, что фонетические изменения являются закономерными, независимыми от психики. А общие элементы языков есть результат общего происхождения. Так возникло совершенно новое направление языкознания – компаративистика. Она позволила реконструировать целый ряд древних языков (что позже подтвердилось археологическими находками). Компаративистика показала единство законов, по которым развиваются языки.

**Пример 410:** Действия конкретных людей на элементы окружающего их мира описаны миллионами правил, технологий. Как вспахать поле, как выковать подкову, как построить дом, как кондиционировать воздух в комнате – все это хорошо известно. Это онтогенетические процессы.

В конце 19 века А.де Катрфаж, Д.Дана, А.П.Павлов и ряд других исследователей начали рассматривать воздействие всего человечества на всю Землю. А затем В.И.Вернадский разработал теоретические основы целой науки об этом. Он ввел понятие ноосферы – сферы разумной деятельности человечества, включив в нее не только Землю, но и весь космос. Это уже филогенетический уровень.

Филогенетические модели умеют предсказывать не только будущее, но и прошлое. То есть, находить пропущенные исследователями этапы развития систем.

**Пример 411:** Антропологи открыли и описали огромное количество орудий труда первобытных людей. Мы уже видели, как возникло разделение истории человечества на каменный, бронзовый и железный века. Сделано множество замечательных онтогенетических исследований каждого этапа, каждого вида орудий.

Антрополог Р.Дарт, открывший австралопитеков, рассмотрел филогенез орудий труда первобытных людей. И заметил, что использование обработанного камня слишком резко отличается от предыдущего, «обезьяньего» этапа. Более внимательные исследования стоянок австрадопитеков позволили ему обнаружить промежуточный этап – остеодонтокератический или костный. На этом этапе первобытные люди использовали в качестве орудий дерево и кость, то есть, то, что было под рукой и не требовало такой сложной обработки, как камень.

Хотя понятие времени по-настоящему вошло в представления человечества совсем недавно, попытки строить филогенетические модели делались уже в античные времена. Сейчас они выглядят наивно. Но не будем строги к первооткрывателям! Как говорится, «не стреляйте в пианиста, он играет, как умеет». При всей наивности тогдашних моделей нужно только удивляться мощи талантливого мышления, позволившей сделать такие прорывы в будущее.

**Пример 412:** Древнегреческий мыслитель Анаксимандр (610-546 гг. до н.э.) высказал предположение, что жизнь произошла из ила, воды и земли под действием солнечных лучей. Первые животные, по его мнению, походили на рыб и были покрыты колючей чешуей. В дальнейшем, когда они переселились из воды на сушу, их чешуя высохла и распалась. Так образовались все наземные животные и человек.

Несколько позже Эмпедокл (490-430 гг. до н.э.) предположил, что животные возникли не сразу в том виде, как они существуют ныне. Сначала появились отдельные члены животных, которые стали затем соединяться друг с другом. Так как соединение это было случайным, то многие из образовавшихся таким образом форм оказались нежизнеспособными (например, бык с головой человека и наоборот) и погибали. Только те из них, которые были гармонично сложены, сохранились и начали воспроизводить себе подобных.

Постарайтесь представить себе науку тех времен. Все сотворили боги, их творения неизменны, человек сотворен тогда же, независимо от животного мира и сразу таким, каков он есть. И вдруг – нет! не сотворен, а постепенно развился! причем из животных!

Какая сила, какая красота в этих смелых идеях! Как далеко может проникать талантливое мышление! И эти сила и красота сегодня в принципе доступны каждому из нас.

С позиций филогенеза совсем по-другому выглядят представления прошлого. Ярлыки «правильно-неправильно», «понимал-ошибался» начинают казаться примитивными, нелепыми.

**Пример 413:** Аристотель считал, что животные и растения могут самозарождаться из неживой природы. Сейчас эта идея считается ошибочной,

неправильной. Но в чем ее ошибочность? После представлений об одномоментном божественном сотворении живого идея самозарождения живого из неживого была сильной, красивой и адекватной тогдашним знаниям. За что сегодня ругают Аристотеля? Ведь все самые современные теории говорят то же самое: живое естественно самозародилось из неживого. Только не тогда и не так, как считал Аристотель. Но это уже не его вина.

### 3. Развитие развития

Давайте посмотрим именно с таких позиций на теорию эволюции живых организмов. Принято приписывать всю эту идею Дарвину. Но это не так. Первые идеи развития, как мы только что видели, принадлежали Анаксагору и Эмпедоклу (а может быть и другим, нам пока неизвестным мыслителям древности).

Аристотель (384-322 гг. до н.э.) не только высказал идею самозарождения живого из неживого. Он тщательно, насколько это было возможно в те времена, изучал зародышей цыпленка и сформулировал идею эпигенеза, то есть постепенного развития путем образования все новых и новых частей из предыдущих.

Ученик Аристотеля Теофраст (372-282 гг. до н.э.) высказал мысль о том, что только самые простые растения могут самозарождаться. Не согласен он был и с мнением учителя об абсолютной целесообразности организмов. Теофраст считал бесполезными и даже вредными огромные ветвистые рога оленя, рудиментарные органы животных. Он был убежден в возможности изменения животных и растений под влиянием среды.

Римский естествоиспытатель Плиний-старший (23-79 гг.) на основании изучения около 1000 видов растений выдвинул мысль о том, что среди растений идет борьба за существование. Деревья, говорит он, убивают друг друга тем, что отнимают пищу или заслоняют своих соседей от солнца.

Античный врач Гален (129-200 гг.) указывал на автоматизм физиологических отправления организмов и независимость их от сверхъестественных сил.

Уже в Средние века философ Френсис Бэкон (1561-1626 гг.) рассматривал природу как единое целое, в котором живое не отделено непроходимой пропастью от неживого. Бэкон высказывал убеждение в изменяемости органических форм. Этот вывод он сделал, исходя из того, что среди видов животных и растений имеются разновидности, образующиеся под влиянием неодинаковых условий жизни.

За несколько столетий до нашей эры люди на поверхности земли и в ее недрах начали обнаруживать окаменелости или ископаемые остатки организмов, отличающихся во своему строению от современных им животных.

Древнегреческие мыслители Ксенофонт Колофонский и Ксанф Сардский (Около 500 лет до н. э.) определяли окаменелости как остатки вымерших древних животных. Такой же точки зрения в эпоху Возрождения придерживались Леонардо да Винчи (1452-1519 гг.), Б. Палисси (1510-1589 гг.) и др.

Чтобы в полной мере оценить неожиданность такой позиции, нужно принять во внимание позицию церкви. Официальная церковь считала окаменелости наглядным «доказательством» истинности библейской легенды о «всемирном потопе», во время которого погибли все животные и растения, кроме тех, что спаслись в «Ноевом ковчеге». Подобные взгляды высказывали и некоторые натуралисты. И.Шейхцер (1672-1773 гг.), например, утверждал, будто бы найденный в то время отпечаток гигантской саламандры был отпечатком скелета «нечестивого человека, из-за грехов которого обрушилась на мир катастрофа».

В противоположность такому «объяснению» происхождения окаменелостей М. В. Ломоносов (1711-1765 гг.) доказывал, что они представляют собой остатки живых существ, погибших в результате постоянно действующих в природе факторов. С этих же позиций Ломоносов объясняет происхождение янтаря, встречающихся в нем растительных и животных остатков.

В 1736 г. вышла книга К.Линнея (1707-1778 гг.) «Система природы», в которой была изложена новая система классификации растений и животных. При этом человека Линней поместил в тот же раздел, что и обезьян.

Еще один интересный шаг сделал Ж.Л.Бюффон (1707-1788 гг.). Он тоже не сомневался в том, что в природе постоянно возникают новые породы, расы, разновидности. Говоря о возникновении новых форм у домашних животных, он указывал на следующие причины этого явления: климат, пища, упражнение и неупражнение органов, корреляции, искусственный отбор. На примере с собаками и голубями Бюффон показывает, как человек, используя все эти факторы, в особенности искусственный отбор, получает больше разнообразных пород.

Интересно, что Бюффон высказал предположение о происхождении человека от обезьяны. Таковую же идею в те же времена выдвигал и Дж.Бёрнетт.

Примерно тогда же философ и натуралист Ш. Боннэ (1720-1793 гг.), изучая паразитических червей, пришел к выводу о том, что они ведут свое происхождение от свободно живущих червей, случайно попавших в пищеварительные органы животных.

Врач и поэт Эразм Дарвин (1731-1803), дед Ч.Дарвина, высказывает мысль о возникновении новых форм также в результате зародышевых вариаций.

На рубеже XVIII— XIX вв. топографом У. Смитом (1769-1839 гг.) было установлено, что раковины и другие окаменелости, найденные в разных геологических слоях, отличаются друг от друга по своему строению. Как показали исследования Ж. Кювье (1769-1832 гг.), окаменелости тем сильнее

отличаются от современных животных, чем к более глубоким, а значит и более древним напластованиям они относятся. При переходе от древних к более поздним геологическим горизонтам повышается уровень организации находимых в них окаменелостей. Вместе с тем вымершие животные построены по тому же плану, что и современные. Опираясь на полученные факты, Кювье предпринимает попытку нарисовать картину смены органических форм во времени. Он разработал теорию катастроф, по которой смены видов живых существ происходят в результате глобальных катаклизмов. Это была первая серьезная модель, в которую полноправно вошло понятие времени.

Первую по-настоящему эволюционную модель развития живых организмов построил, как мы уже знаем, П.Л.де Мопертюи (1698-1759 гг.) – математик, астроном и геодезист. Мопертюи считал, что новые виды образуются постоянно. Он отметил, что существующие виды животных, так хорошо приспособленные к среде обитания, – это только выжившие варианты. Менее приспособленные просто не выжили, поэтому мы их и не встречаем. Но, видимо, идеи Мопертюи слишком радикально отличались от тогдашних парадигм, поэтому книга его осталась незамеченной.

Первая «замеченная» модель принадлежит Ж.Б.Ламарку (1744-1829 гг.). Он разработал целостную теорию эволюции живых организмов. Движущей силой эволюции Ламарк считал упражнение органов. В пример он приводил появление жирафов: *«Известно, что это самое высокое из млекопитающих животных обитает во внутренних областях Африки и водится в местах, где почва почти всегда сухая и лишена растительности. Это заставляет жирафа объедать листву деревьев и делать постоянные усилия, чтобы дотянуться до неё. Вследствие этой привычки, существующей с давних пор у всех особей данной породы, передние ноги жирафа стали длиннее задних, а его шея настолько удлинилась, что это животное, даже не приподнимаясь на задних ногах, подняв только голову, достигает шести метров в высоту».*

Вместе с Ж. Б. Ламарком работал другой крупный эволюционист Э.Ж. Сент-Илер (1772— 1844 гг.). Еще в 1796 г. Ламарк и Сент-Илер написали совместное письмо американскому биологу Пилу, в котором проявился их общий интерес к проблеме изменчивости видов. В том же году в статье о полуобезьяне-лемуре Сент-Илер высказывает убеждение в том, что все виды каждого класса животных возникают из одной общей для них формы. В дальнейшем Сент-Илер выступил в защиту идеи развития живой природы. Правда, его взгляды во многом отличались от взглядов Ламарка. Он, например, не признавал ламарковской трактовки градации живых существ, не проводил резкой грани между животными и растениями по характеру их изменения под влиянием среды. Наряду с плавными, постепенными превращениями Сент-Илер признавал также и резкие, скачкообразные изменения организмов. Однако, подобно Ламарку, он не только считал, что все виды животных и растений являются результатом процесса исторического развития их предков, но и указывал на определяющую роль среды в этом процессе.

Нужно обратить внимание на то обстоятельство, что в середине первого тысячелетия н.э. мысли об изменчивости (или, как тогда говорили, «трансмутации») живых организмов совершили резкий поворот. Анаксимандр,

Эмпедокл, Аристотель, Теофраст, Плиний, Гален прямо или косвенно подразумевали независимость развития животных и растений от сверхъестественных сил. Христианская же надмодель заставила исследователей занять противоположную позицию. Даже те из них, кто был совершенно уверен в эволюции живых организмов, считали, что она происходит по «божественному плану». Развитие идет как бы само по себе, но направление его запланировал бог. Эта позиция сохранилась и у Ламарка.

Изучение приемов селекции, а затем и естественной изменчивости животных привело Ч.Дарвина к новому повороту мысли. Он убедительно показал, что необходимой и достаточной движущей силой эволюции является естественный отбор. В модели Дарвина нет необходимости в «божественном плане».<sup>1</sup>

Именно это обстоятельство, а вовсе не идея происхождения человека от обезьяны, заставляло и продолжает заставлять церковь бороться с дарвинизмом. С Линнеем, Бёрнеттом, Ламарком, которые высказывали ту же идею до Дарвина, церковь не борется.

Теперь, зная филогенетическую историю модели биологической эволюции, мы можем по достоинству оценить вклады предшественников Дарвина. Мы понимаем теперь, почему наблюдения Теофраста, Плиния, выводы Леонардо да Винчи и Палисси, хотя и были точны, не вошли в обиход науки. Это были отдельные онтогенетические детали, не имевшие связи между собой, не образовавшие систему представлений. Филогенетическая модель связала их в единое целое, и показала их настоящую ценность.

Именно это неумение видеть филогенез является главной ошибкой антидарвинистов. Они утверждают, что Дарвин «выдумал» идею эволюции. На самом деле, как мы видим, Дарвин просто сделал естественный следующий шаг. Идея эволюции готовилась давно всем развитием науки.

#### **4. Глазами инопланетян**

Умение видеть филогенез систем дает нам еще одно преимущество.

Представьте себе, что на Землю прилетел инопланетный исследователь. И проник незаметно в больничную картотеку, где наткнулся на истории болезней уже умерших пациентов. Он берет одну историю и читает, что человек этот умер от инфаркта. И сообщает этот ценный научный факт на свою планету. Затем следующий инопланетянин посетит другую больницу в другой стране и узнает что другой пациент умер от инсульта. И тоже сообщит об этом открытии. Третий в третьей больнице наткнется на карточку умершего от простуды. Это открытие вызовет сенсацию в Инопланетном институте человекологии.

---

<sup>1</sup> Не правда ли, очень похоже на историю эфира? Вначале все строилось на нем, а затем оказалось, что в нем просто нет никакой необходимости. И противники Эйнштейна все еще пытаются вернуть эфир.

Будет только логично, если в результате десятков и даже сотен таких публикаций инопланетяне сделают вывод о том, что изученная репрезентативная выборка людей умерла от разных, достаточно случайных болезней. А так люди, в общем-то, бессмертны. Пара-тройка карточек, повествующих о смертях от травм, только укрепит эту теорию.

Но вот некий инопланетянин с достаточно хорошо развитым филогенетическим мышлением вдруг подумает: а что, если люди просто смертны? Не важно отчего, просто к определенному сроку обязательно найдется причина. Не причина в виде исключения вызывает смерть, а смерть закономерно и обязательно находит причину. Он изучит биографии множества людей, и вывод его укрепит.

Не будем задавать себе риторический вопрос, поверят ли ему остальные человековеды его планеты. Важно сейчас то, что филогенез вместо случайных разрозненных причин видит общую закономерность. Давайте проверим этот «инопланетный» вывод на земных историях.

**Пример 414:** Возьмем древнерусский литературный жанр «хожений» или «хождений». Мы видим, как в подражание европейским и византийским паломникам древнерусские паломники с 10-11 веков стали описывать свои путешествия. Некоторые самые ранние образцы вошли в летописи. Это были просто «путевые заметки». Затем жанр выделился из летописей, стал самостоятельным. Самое раннее произведение независимого жанра, сохранившееся до наших дней, это записанное в начале 12 века «Хожение игумена Даниила». Даниила многие считают основателем жанра «хожений». Церковь долго сопротивлялась развитию этого жанра. Затем взяла дело в свои руки. Были созданы правила для паломников, нарушение которых строго каралось.

Затем из чисто религиозных кругов жанр попадает в руки купцов и дипломатов. Кроме Палестины, целью путешествий становятся Европа, мусульманский Восток, Индия. Вырабатываются канонические правила жанра. Даже религиозные «хождения» вынуждены подстраиваться под эти вполне светские нормы.

А затем жанр иссыкает и постепенно исчезает. Почему? Вот как объясняет это явление учебник истории древнерусской литературы: *«Явный упадок переживает в XVI в. жанр хождений, что объясняется прекращением регулярных общений Руси с христианским Востоком после завоевания турками Константинополя, а связи с Западной Европой только налаживались»*. То есть, в смерти жанра виноваты турки, разрушившие Константинополь.

**Пример 415:** Так называемый крестово-купольный стиль каменной церковной архитектуры появился в Древней Руси в 11 веке. Церкви на Руси строили и до этого, только деревянные. В качестве прототипа были взяты крестово-купольные византийские храмы. Но вот в 1532 г. в селе Коломенское была построена церковь принципиально нового типа — шатрового. Хотя деревянные шатровые постройки тоже были изобретены раньше.

Затем, после серии архитектурных экспериментов начали складываться каноны стиля. Шатровые церкви стали строить по единому образцу.

Теперь небольшая цитата из книги «История русской культуры»:

*«Церковь упорно сопротивлялась "обмирщению" культового зодчества, проникновению в него светского начала. Патриарх Никон в 50-х годах (17 в. - Ю.М.) запретил возводить шатровые храмы, выдвинув в качестве образца традиционное пятиглавие. В своей строительной деятельности он настойчиво пытался возродить стиль строгого монументализма».* Правда через несколько лет Никон в своем имении приказал построить личную церковь именно шатрового стиля...

Сейчас шатровые церкви строятся крайне редко, что обычно объясняют вредным влиянием советской власти (хотя ее уже давно нет).

Может быть, это характерно только для Руси? Ну, что ж, заглянем в Древний Рим.

**Пример 416:** В самом начале 1 в. полководец, историк, писатель Гай Азиний Поллион начал устраивать публичные чтения литературных произведений. Поначалу они не были популярны, собирался узкий кружок друзей. Затем публичные чтения вошли в массовую моду, хотя многие считали их нелепыми. Но с конца первого века публичные чтения стали приходить в упадок. Их пытался поддержать сам император Траян. Это, однако, не помогло, и во 2 веке о них уже никто не вспоминал.

Можно привести еще тысячи примеров из науки, техники, искусства и любой другой области. Но, думаю, главное уже понятно. Появление новой системы из предыдущих систем, выделение в качестве самостоятельной, становление канонов, сопротивление церкви (специалистов, властей, заговорщиков и т.п.), захват церковью (специалистами, властями, заговорщиками и т.п.) в свои руки, и постепенное (а иногда и быстрое) умирание системы – это закономерное филогенетическое явление. И не турки, и не советская власть убивают системы. Системы просто исчерпываются и умирают. И даже императоры не в силах остановить этот процесс.

А из этого следует, что те системы, которые сейчас живы-здоровы, тоже обречены. Хотя специалисты по этим системам и люди, ими пользующиеся, уверены в их бессмертии. Объяснения бессмертию разные – от давней истории до вечных духовных ценностей. А раз система бессмертна, то стоит ли готовиться к ее смерти? Кто сейчас готовится к гибели автомобильного транспорта, системы образования, интернета или музыкальной попсы? Они же так популярны! приносят такую прибыль и престиж! так долго жили!

Совсем как в популярном анекдоте. Упал человек с сотого этажа. Пролетает мимо десятого и думает: «Ну вот, уже девяносто этажей пролетел – и ничего же не случилось!»

Вот почему так важно научиться видеть развитие систем в обоих – онтогенетическом и филогенетическом – временах одновременно. Чтобы не падать с сотого этажа. А если уж упали, то зацепиться на девяносто девятом, а не утешать себя тем, что первого никогда не будет.

Это тоже непереносимое качество современного талантливое мышления. И тоже не врожденное, ему можно научиться.



А теперь, как обычно, потренируемся.

### Тренажерный зал

**Задача 158:** Если упомянутые ранее компаративистику и теорию В.И.Вернадского считать онтогенетическими, то какими будет филогенетические модели?

*(Компаративистика изучает только земные языки. Поэтому для нее филогенетической моделью будет модель развития языков не только земных, но и других разумных обитателей космоса, когда нам придется с ними познакомиться. То же относится к теории В.И.Вернадского. Сравнение технологического развития человечества с развитием других цивилизаций Вселенной даст возможность создать филогенетическую модель.)*

**Задача 159:** Очень много исследований посвящено характеру восприятия произведений живописи. Изучают последовательность взглядов на картину, «маршруты» движения зрачков зрителя.

А что изучал бы исследователь, наделенный хорошим филогенетическим мышлением?

*(Историческое изменение восприятия. Как смотрели на картины, что видели в них, начиная с первобытных времен, и кончая нашим временем. Историк искусств Дагобер Фрай, первым занявшийся этой темой, обнаружил два разных, исторически последовательных вида восприятия. Сейчас мы знаем, что обязательно будут обнаружены и промежуточные этапы. А затем возникнет эволюционная модель смены восприятия у человечества. Этим мог бы заняться любой из читателей этой книги.)*

**Задача 160:** Уже упомянутый ранее Т.Кун, открывший закономерности смены парадигм (по нашей терминологии – циклическая периодизация), был уверен, что никакого закономерного развития наук нет. То есть, признавая изменения в конкретных науках, отрицал существование филогенеза наук.

Как, по-вашему, должна выглядеть филогенетическая теория развития наук? Какова будет эволюционная модель науки?

*(Такая модель должна будет выявить закономерности, по которым одна парадигма, теория, модель сменяет другую, предыдущую. Сейчас такая теория только начинает разрабатываться.)*

**Задача 161:** Мы уже знаем, что Аристотель и его единомышленники вплоть до Нового времени верили в самозарождение животных из неживой природы. Но речь шла не об общем механизме самозарождения, а о появлении конкретных особей животных. То есть, об онтогенезе.

О чем в этой связи мог бы задуматься Аристотель, если бы владел современным филогенетическим мышлением?

*(О самозарождении не отдельных животных, а целых видов или даже живого вообще. Но первую согласованную теорию самозарождения жизни выдвинул только в начале 20 века А.Опарин.)*

**Задача 162:** Достаточно много исследований по литературе, театру, кино посвящено изменениям в характерах персонажей. Как в рамках произведения

меняются воззрения короля Лира, Гамлета, Пьера Безухова или Максима Перепелицы.

Какие исследования должны появиться в рамках филогенетического подхода?

*(Персонажи образуют определенные типы, амплуа – герой военный, политический, лирический; враг явный, скрытый; мужчина и женщина; руководитель и т.п. Как меняются эти типы персонажей не в рамках произведения, а исторически?)*

**Задача 163:** Если у взрослого человека мы замечаем черту, более характерную для ребенка, мы можем в какой-то мере судить о детстве этого человека.

Какую аналогию можно предложить в филогенезе?

*(Э.Б.Тайлор разработал так называемый «метод пережитков» - прием, изучения культур, заключающийся в том, что по какому-то пережитку культуры данного народа судят о предыдущем этапе развития этого народа.)*

**Задача 164:** В новогоднем 1900 г. номере одной из крупнейших газет мира был напечатан прогноз развития на 50 лет вперед. Один из прогнозов был следующим: в 1950 г. улицы Лондона будут покрыты чуть ли не трехметровым слоем лошадиного навоза.

Хотя в 1900 г. уже были автомобили, автор прогноза не считал их достойным конкурентом лошадям.

Почему, на ваш взгляд, этот прогноз не оправдался? Какие сегодняшние прогнозы не оправдаются по той же самой причине?

*(Неумение видеть филогенез приводит к абсолютизации онтогенетических процессов. Вместо развития техники, автор рассмотрел только развитие одной конкретной технической системы – гужевого транспорта. Сегодня в аналогичном положении находятся прогнозы развития медицины, системы образования, множества технических систем, ряда научных теорий, идеи этнонациональных государств, Европейского Союза и т.п.)*

## **XI. Качества-помощники**

*Умение придумывать терминологию. Умение оперировать большим массивом информации. Умение видеть недостатки построенной модели. Смелость мышления.*

Мы с вами рассмотрели основные качества талантливого мышления. Это и есть те процедуры мышления, которые позволяют решать проблемы и создавать новые адекватные представления.

Но как молот кузнеца беспомощен без наковальни, так и эти качества не могут сформироваться и раскрыться во всей полноте, если не развивать одновременно еще несколько вспомогательных качеств. Пока известно пять таких качеств-помощников: управляемое ассоциативное воображение, умение придумывать терминологию, умение оперировать большим массивом информации, умение видеть недостатки построенной модели и смелость мышления. Об ассоциативном воображении мы уже говорили. Сейчас поговорим об остальных четырех качествах.

### **1. Слова и дела**

Герой популярной книги и мультфильма выдающийся мореплаватель капитан Врунгель мудро заметил: «Как вы шхуну назовете, так она и поплывет».

Наше мышление неотделимо от речи, от языка. По сути, это одно и то же. Нет мышления – нет языка. Нет языка – нет мышления. Новорожденные дети не мыслят. Они воспринимают, реагируют, но настоящее мышление у них развивается в ходе овладения языком. Вначале пассивно, они просто слышат слова, но не понимают их. Для них это только звуки. Затем некоторые звуки рефлекторно связываются с объектами или действиями. Но человек отличается от животного, в частности, тем, что постепенно организует эти рефлексы в осознанные соответствия. Слово «мама» вначале просто вызывает положительное ощущение. По стандартной схеме рефлекса: «раздражение – ощущение» или «раздражение – реакция». Но затем схема меняется. Раздражение начинает проходить через сознание, а уж сознание решает, как реагировать на это раздражение.

В каком-то возрасте этот процесс становится необратимым. Известно достаточно много случаев, когда дети не получали человеческой речи. Это так называемые дети-маугли, то есть те, которых воспитывали животные. Это и дети, которых родители по каким-то причинам лишали общения. Если этих детей не вернуть в нормальное человеческое общество до 3-4 лет, наступают необратимые изменения, такого ребенка больше не удастся сделать полноценным человеком.

Есть и противоположные примеры. Очень редко, но все же рождаются слепоглухонемые дети. Они почти полностью отключены от окружающего мира. Они не получают ни его образов, ни сигналов, обозначающих эти образы. Обычный ребенок видит, скажем, карандаш, и получает слово «карандаш», а затем эту связку укладывает в систему своего мышления. Слепоглухонемые дети всего этого лишены.

Были, правда, и исключения. Слепоглухонемую американку Элен Келлер называли чудом XX века. Она была доктором философии, писала книги. Известна и другая слепоглухая — Ольга Ивановна Скороходова — кандидат психологических наук, поэтесса, писательница, автор книги «Как я воспринимаю и представляю окружающий мир». Но чаще всего, рассказывая об этих «чудесах», забывают, что, во-первых, слепоглухонемыми эти люди стали в возрасте 2-3 лет, а во-вторых, их с детства учили совершенно уникальные педагоги.

С 1963 года в подмосковном городе Загорске работала единственная в мире школа-интернат для слепоглухонемых детей. Подробнее о ней стоит почитать здесь: [http://scepsis.ru/library/id\\_960.html](http://scepsis.ru/library/id_960.html). Чуть ли не с первых дней жизни этим детям формируют связки между их действиями, осязаемыми предметами – и тактильными (через осязание) сигналами. А сигналы эти организуют в речь. Да, это речь не звуковая. Это язык жестов, пальцев, брайлевских букв для слепых. Но это – язык! И в ходе формирования этого языка формируется совершенно нормальное человеческое мышление! Дети из Загорской школы получают полноценное образование, нередко даже высшее.

Но такая жесткая связь между представлением и словом имеет и отрицательную сторону.

**Пример 417:** В пригороде Лондона произошло загадочное убийство девушки. Последними ее словами, сказанными сестре, были :”*speckled band*” – пестрая банда. Естественно, подозрение пало на цыганский табор, кочевавший неподалеку. Но этот след ничего не дал. Расследование зашло в тупик. К счастью, за дело взялся Шерлок Холмс. Он и обратил внимание на то, что в английском языке слово ”*band*” имеет второе значение – лента. Отталкиваясь от этого, Холмс раскрыл преступление, совершенное с помощью редкой пестро окрашенной змеи.

У сыщиков из Скотланд Ярда слово ”*band*” было жестко и однозначно связано со значением «банда». Именно это слово и не позволило им увидеть другую версию событий.

Такая жесткая привязка слова к строго определенному объекту или явлению меняет направление связки «объект – слово» на противоположное. Когда мы учимся говорить, объект обозначается словом, и это слово играет вспомогательную роль. Просто символ. Но затем слово начинает однозначно определять объект. Мы уже судим об объекте по его названию.

Открытие же или изобретение в любой области человеческой деятельности – это выход за пределы привычного представления. То есть, за пределы смысла, определяемого словом.

Такой выход в ходе развития культуры происходит постоянно. Мы часто даже не представляем себе, какой смысл имели раньше привычные для нас слова. И уверены, что этот привычный смысл слова имели всегда.

**Пример 418:** До начала 19 века слово «прелесть» в русском языке имело значение, противоположное сегодняшнему. Оно означало грех, вредный соблазн. Это значение частично сохранилось в производном от него слове «прельщать», то есть, соблазнять, подбивать на грех. Однако в начале 19 века вольнодумная аристократическая молодежь начала употреблять это слово в неправильном, жаргонном смысле – как обозначение красоты. Что и сохранилось до сих пор, как норма языка.

Вообще, ругая современную молодежь за жаргонную речь, мы не должны забывать, что язык развивается именно через жаргоны. То, что мы сейчас считаем высоким литературным языком, не так уж давно было недопустимым искажением. Одной из причин, по которым в начале 19 века художественная интеллигенция не признавала и ругала Пушкина, было то, что Пушкин писал не на правильном русском языке, а на молодежном жаргоне. Особенно отличался в использовании «неправильных» слов и выражений писатель Бестужев-Марлинский. Сейчас он считается одним из основателей современного литературного русского языка. Который, кстати, давно уже не современен, им не пользуются даже признанные писатели.

**Пример 419:** На одном из семинаров, которые я проводил для учителей русского языка и литературы, мы обсуждали этот вопрос. И я позволил себе признаться, что считаю жаргоны более выразительными, чем литературный язык. Например, слово «торчать» я считаю гораздо более сочным и объемным, чем «получать большое удовольствие». Мне возразила пожилая учительница. «Вы не правы, – сказала она, – это слово уже устарело. Мои ученики говорят не «торчать», а «тащиться»». Аудитория радостно засмеялась.

Но как бы смешно это ни выглядело для кого-то, а слова «торчать» и «тащиться» в реальном, а отчасти и в литературном языке давно вытеснили выражение «получать большое удовольствие». И не исключено, что именно эти слова для следующего поколения будут абсолютно литературными. Как «прелесть» уже в середине 19 века.

Слова имеют удивительную силу, превышающую иногда даже инстинкт самосохранения.

**Пример 420:** Писатель В.В. Вересаев, в качестве врача участвовавший в русско-японской войне 1905 г., в своих "Невыдуманных рассказах" пишет: *«Нашему госпиталю пришлось стоять однажды вдалеке от проезжих дорог, кругом пошаливали хунхузы, подвоз был затруднен. С неделю мы оставались без съестных припасов.*

*Под рукою было сколько угодно крупы китайских растений — чумизы и каоляна. Это — обычная, основная еда местных китайцев. Чумиза по виду несколько напоминает наше пшено, каолян — гречневую крупу. Мы стали варить суп и кашу из чумизы и каоляна.*

*И вот — странное дело! Мы, офицерский состав, если чумизную и каолянскую кашу вполне охотно, и даже не без удовольствия. Солдаты же побросали ложки после первой пробы и отказались есть. Сидели на одних сухарях, голодали, а есть отказывались. Уверяли, что от каоляна болит голова, а чумиза вызывает ломоту в ногах».*

Каолян, точнее, гао-лян – это просто китайское название одного из видов проса. Чумиза – другой вид проса, иногда называемый «черный рис». Просяная каша всегда была обычной едой русских крестьян, которые и составляли основную часть солдат. Но достаточно было другого названия, чтобы обычная еда превратилась чуть ли не в отраву.

**Пример 421:** На одном из семинаров я задал слушателям вопрос: можно ли заморозить жидкость при помощи горячего водяного пара? Ответ был отрицательным. Слово «заморозить» однозначно ассоциировалось у слушателей с температурами ниже нуля по шкале Цельсия. Хотя, если речь идет о жидкой стали, то горячий водяной пар заморозит ее быстрее, чем холодильник воду.

Для талантливого мышления это имеет решающее значение. Талантливое мышление должно уметь свободно преодолевать смыслы, навязываемые словами.

**Пример 422:** С середины 20 века разворачиваются попытки создать «искусственный интеллект» (ИИ). Удовлетворительных результатов нет до сих пор. Анализ этих попыток показывает, что все они базируются на традиционном понимании слова «интеллект». Под этим словом обычно понимают широкие знания, умение принимать решения, умение проделывать сложные мыслительные процедуры. И все это – для одного человека!

Например, серьезным достижением специалисты по ИИ считают создание компьютерной программы Deep Blue, которая обыграла чемпиона мира по шахматам. На самом деле, эта программа просто быстрее человека перебирает уже известные возможности известных шахматных ситуаций.

Интеллектуальной эту программу можно было бы назвать, если бы она создавала качественно новые возможности для шахматистов. Но этого нет и в помине.

Очевидно, что выход из тупика заключается в другом понимании слова «интеллект». Интеллект нужно понимать, во-первых, как процедуры создания новых представлений, а не как быстрое вспоминание известного или принятие решений в сложных, но стандартных ситуациях. А во-вторых, как групповое, социальное явление. ИИ может возникнуть в «обществе» общающихся и имеющих общие цели компьютеров, а не в одном, даже невероятно сложном.

Знаменитая София – «интеллектуальный» робот – просто «зависает» в ситуациях, не предусмотренных программой. Жалкое зрелище! А попробуйте предложить ей задачу, решение которой у нее не записано заранее. На этом весь «интеллект» Софии закончится.

## 2. Слова-убийцы

Слова, обозначающие объекты или явления, в науке, технике и других областях интеллектуальной деятельности называются **терминами**. А система терминов, употребляемых в какой-то области знаний, называется **терминологией**. Употребление терминов традиционно считается признаком научности, высокого интеллектуального развития. Человек, употребляющий термины, автоматически причисляется к знающим специалистам.

Знающим... Но мы с вами уже убедились, что «многознание уму не научает». Более того, именно знающие специалисты обычно не в состоянии создать новые представления, открыть, изобрести что-то действительно новое.

Вот как выразился по этому поводу один из создателей автомобильной промышленности Генри Форд: *«Специалисты вредны тем, что они скорее других найдут недостатки всякой новой идеи и тем самым помешают ее применению. Они так умны и опытны, что в точности знают, почему нельзя сделать того-то и того-то; они видят пределы и препятствия. Поэтому я не беру на службу чистокровного специалиста. Если бы я хотел убить конкурентов нечестными средствами, я предоставил бы им полчища специалистов. Получив массу хороших советов, мои конкуренты не могли бы приступить к работе».*

Термины имеют две реальные функции. Во-первых, они обозначают не сами объекты или явления, а устоявшиеся представления о них. А во-вторых, термины дают ощущение причастности к престижной «секте» - ученых, инженеров, художников.... Нравится нам это или нет, но других реальных функций у терминов нет.

**Пример 423:** В одном из популярных журналов прочитал интервью с биологом, изучающим голубей. Это целая наука! Исследования, диссертации, книги. В частности, ряд специалистов пытаются дать ответ на вопрос, как голуби находят обратную дорогу, даже если их отвезли за тысячи километров от дома. Так вот, процесс возвращения голубя домой среди этих специалистов называется красивым термином «хоминг» голубей.

Зачем? Что произошло бы с наукой, если бы эти специалисты говорили не «хоминг», а «возвращение»? В том-то и дело, что с наукой ничего бы не произошло. А вот со «специалистами» произошло бы! Они потеряли бы ауру избранных, особых, говорящих и думающих на особом, недоступном простым смертным языке.

Говорящих – да. А вот думающих ли? На самом деле термины как раз успешно отключают мышление. А при постоянном пользовании – убивают его. Застывшая, непоколебимая терминология – это концлагерь для ума.

Вся мировая система образования построена на одном принципе. Человеку показывают или рассказывают об объектах или явлениях. Задают при этом термины-названия. Затем объясняют обобщения, представления об этих объектах и явлениях. И снова задают термины. Затем учат эти обобщения видеть в других аналогичных ситуациях. В результате термин полностью подменяет для человека реальность, возможность увидеть что-либо другое.

Такому человеку уже не придет в голову задуматься, а что на самом деле лежит под термином, каков механизм этого явления. Явления объясняют не механизмом, а термином.

**Пример 424:** Задайте любому образованному человеку вопрос: почему яблоко падает на землю, а не улетает в небеса? И вам ответят: потому что гравитация! А что это за гравитация? Вы ее видели? В чем ее смысл? Каким образом она тащит яблоко вниз, и не пускает вверх? Эти вопросы даже не приходят в голову.

Хотя на самом деле никакой гравитации в природе не существует. Гравитация – это всего лишь удобная физическая и математическая модель, позволяющая с определенной точностью рассчитывать траектории движения тел. Подчеркиваю – с определенной точностью. Движение Меркурия, например, закон всемирного тяготения точно описать не смог. Движения космического масштаба он тоже описывает с огромными ошибками. Но это неважно для человека, привыкшего подменять содержание термином. Но именно создание такой привычки и есть суть современного образования.

На этом же основаны методы пропаганды. Вам урезали зарплату. Почему? «Кризис» - объясняют вам. Кризис чего? Где? Каким образом этот таинственный кризис прокрался в бухгалтерию вашего предприятия? Эти вопросы не задаются. Есть красивый термин, он все «объясняет». И вам уже не хочется глубже разобраться в этом вопросе. Именно поэтому за «кризис» расплачиваетесь вы, а не те, кто его спровоцировал.

А чтобы мы даже не пытались задумываться над тем, нужны ли термины, нам с энциклопедических вершин заявляют: *«...в терминах отражается социально организованная действительность, поэтому термины имеют социально обязательный характер».*

Социально обязательный – ни больше, ни меньше!

Но можно ли вырваться из этого терминологического концлагеря?

### **3. С чего начинается новое**



Написав пламенную речь против терминов, я, признаюсь, несколько погрешил против истины. Ведь мы уже знаем, что мышление наше неотрывно от речи. А значит и от слов. А любое слово – термин. Слово «стол» - это же не сам стол. Это речевой символ, обозначающий определенный вид мебели. То есть, термин.

Выходит, мы должны отказаться от терминов, но не можем этого сделать.

Ничего страшного! Перед нами обычное противоречие. И решается оно одним из тех приемов, о которых мы говорили раньше. А именно – разделением во времени. Если мы считаем, что нужно избавиться от термина, нужно быстренько заменить его другим. Но при этом не догматизировать новый термин, а понимать, что он одноразовый, нужный только для данной конкретной ситуации.

Существует традиционное представление, что вначале следует всесторонне изучить новое явление, и только потом назвать его подходящим термином. Беда только в том, что если явление уже имеет старое название, мы не можем его изучать, как новое. Термином это явление уже «вписано» в старую систему представлений.

На самом деле, многие по-настоящему новые исследования и даже целые науки начинались с придумывания терминов. А дальнейшее изучение шло уже в рамках новой терминологии.

**Пример 425:** Когда И. Кеплер понял, что планеты движутся не по круговым, а по эллиптическим орбитам, он, естественно, задался вопросом, почему это так? Ведь еще Аристотель утверждал, что естественное движение тел круговое. Кеплер мог представить себе только одну модель, которая бы это объясняла. Планеты движутся прямолинейно, но какая-то сила отклоняет их от этой прямой. Это утверждение вызывает сразу два вопроса: почему нужна какая-то сила, чтобы отклонить планеты от прямой, и что это за сила? На второй вопрос Кеплер ответил, предположив, что Солнце каким-то образом притягивает планеты. Он даже предложил формулу этой силы притяжения.<sup>1</sup> И назвал эту силу термином «гравитация». Чтобы ответить на первый вопрос, Кеплер предположил наличие еще одной силы, которая удерживает тела в покое или прямолинейном движении. Он писал: *«Всякая телесная субстанция способна оставаться в покое во всяком месте, если она находится здесь одна и устранена от сферы влияния всякого другого тела. Естественное движение не круговое, как утверждали древние, а прямолинейное»*. Но прежде, чем попытаться изучить эту силу, Кеплер тоже придумал для нее название – «инерция».

**Пример 426:** В тридцатые годы 20 в. было обнаружено, что мужская семенная жидкость возбуждает гладкую мускулатуру матки и снижает артериальное давление. У. фон Эйлер сумел выделить вещество, которое оказывает такое

---

<sup>1</sup> Формула оказалась неточной. Ее исправил Р. Гук, а затем И. Ньютон положил исправленный Гуком вариант в основу своей теории.

действие. И прежде, чем изучить его химическое строение, он дал ему название – простагландин.

**Пример 427:** В конце 19 века стало ясно, что человечество играет заметную роль в природных процессах на Земле. Но что это за роль еще не было понятно. Тем не менее, был предложен ряд терминов, обозначающих эту роль. Зоолог А. де Катрфаж выделил четыре царства природы: минералов, растений, животных и человека. Палеонтолог Д. Дана назвал время жизни человечества психозойской эрой. Геолог А.П. Павлов предложил для этого периода название «антропоген». А В.И. Вернадский планетный масштаб деятельности человечества назвал ноосферой.

**Пример 428:** В 1927 г. писатель и искусствовед Ю. Тынянов опубликовал статью «О литературной эволюции», в которой впервые была высказана мысль о закономерном развитии литературы, независимо от воли писателей. В статье появляются и новые термины: литературная система, система функций, литературный ряд и другие. Исследований же, к которым Тынянов призывал в этой статье, еще не было.

**Пример 429:** В 1832 г. М. Фарадей приступил к изучению совершенно неисследованного в те времена явления – электрохимического разложения растворов. И первое, что сделал Фарадей, прежде чем приступить к исследованиям, – радикально изменил терминологию электрохимических явлений, сложившуюся под влиянием неправильных воззрений, а потому вводившую в заблуждение. Он заменил название *полюсы* новым словом *электроды*. Ведь со словом «полюсы» связывалось понятие о силе магнитного притяжения, которое отсутствует при электрохимическом разложении. Затем он назвал положительный электрод *анодом*, а отрицательный — *катодом*. Вещество, способное разлагаться электрическим током, Фарадей назвал *электролитом*, а сам акт разложения — *электролизом*. Все эти термины позже вошли в научный язык. Вооруженный новой терминологией, Фарадей открыл основные законы электролиза.

Примеры такого рода можно приводить до бесконечности. Все они свидетельствуют об одном – новые представления начинаются с новых слов.

#### 4. Перст указующий

Но что мешает любому нормальному человеку придумать новый термин? Таинственный враг нам хорошо известен – это надмодель. Она ограничивает нас тремя заборами.

Первый – самый простой: идея о том, что сперва нужно что-то глубоко изучить, потом называть. С этим забором мы уже разобрались.

Второй заключен в вопросе: а зачем придумывать новое слово, если есть уже придуманное авторитетами? Собственно, ответ нам тоже известен. Если хотите создать действительно новое представление – то придумывайте новые термины,

не оглядываясь на авторитетов. Они же придумали старое представление! Но если вы не хотите создавать новое, то вы совершенно правы, ничего придумывать не нужно, достаточно повторять известное.

А вот третий забор очень интересен. На одном из семинаров слушатель, солидного вида мужчина, очень четко сформулировал его суть: «Да кто ж вам позволит выдумывать новые термины!?»

В самом деле, в каждой стране проблемами терминологии занимаются специализированные государственные комитеты, комиссии, институты и другие организации. В России, например, этим заняты такие авторитетные организации, как Технический комитет ТК-55 «Терминология» при Всероссийском научно-исследовательском институте классификации и кодирования (ВНИИКИ) Госстандарта России и Комитет научной терминологии в области фундаментальных наук Российской академии наук — КНТ РАН. Существует и Международная терминологическая комиссия.

Звучит устрашающе. Мне это напоминает старый анекдот: «Я знаю каратэ, джиу-джитсу, дзю-до, айкидо и много других страшных слов!»

Все дело в том, что человек, взявшийся за исследования, или просто задумавшийся над каким-то явлением, **абсолютно** не обязан обращаться за разрешением ни в какую организацию! Эти организации не придумывают и даже не утверждают термины. Максимум, что они могут сделать, это «рекомендовать» использование того или иного термина. Но и эти рекомендации не имеют обязательного характера.

**Пример 430:** Вот одна из рекомендаций Международной терминологической комиссии. Сия высокая инстанция советует: объём терминологических сборников не должен *«намного превышать количество в 100 терминов»*.

Так что, не оглядывайтесь на «резонных людей» и на комиссии со «страшными» названиями. Если вы хотите самостоятельно понять какое-то явление, смело придумывайте ему новое название. И если ваша модель окажется действительно полезной, ваш термин сам войдет в обиход, а комиссии будут вынуждены включить его в свои рекомендации.

## 5. «Конструктор» для терминов

Обычно новые термины придумывают, чтобы показать:

- функцию нового объекта или явления

**Пример 431:** Вещества, призванные защищать организмы от радиации, названы радиопротекторами, от латинских слов «*радиус*» - луч, и «*протектор*» - защитник.

**Пример 432:** Существует метод определения состава смеси органических веществ с помощью окраски их в разные цвета при взаимодействии с

некоторыми химикатами. Изобретатель метода, М.С. Цвет назвал его хроматографией от древнегреческих слов «*хрома*» - цвет и «*графо*» - пишу.

- структуру, состав объекта или явления

**Пример 433:** А. Лавуазье с коллегами разработал такую систему названий химических веществ (номенклатуру), чтобы из самих названий можно было определить те элементы, из которых соединение состоит. Например, оксид кальция состоит из кальция и кислорода, хлорид натрия из натрия и хлора, сульфид водорода - из водорода и серы (лат. – *сульфур*) и т. д.

**Пример 434:** Названия многогранников образованы из древнегреческих слов, означающих какое-то число и слова «*эдрос*» - грань. Например: тетраэдр (*тетра* – четыре), октаэдр (*окта* – восемь), додекаэдр (*додэка* – двенадцать). Кроме чисел в название может входить и форма грани. Например: трапецоэдр – тело с гранями в форме трапеции, ромбоэдр – тело с гранями в форме ромба.

- особенности (внешние или внутренние), свойства объекта или явления

**Пример 435:** Уже упоминалось, что Фарадей разработал новые термины для электрохимии. Слово электричество происходит от древнегреческого «*электрон*» - янтарь, поскольку первые наблюдаемые электрические явления были замечены при натирании янтаря. Слово «*электрод*» составлено из слов «*электрон*» и «*одос*» - дорога.

Отрицательный электрод Фарадей назвал «*катодом*» от греческого «*катодос*» - ход вниз (то есть к минусу), а положительный «*анодом*» от греческого «*анодос*», путь вверх, то есть к плюсу. Сам процесс он назвал электролизом («*лизис*» по-гречески распад, разложение).

**Пример 436:** Готовясь к съемкам фильма «*Кабирия*» режиссер Дж. Пастроне в 1912 г. запатентовал тележку для движения кинокамеры. Прием съемок движущейся камерой он назвал *трэвелингом* от английского слова, означающего путешествующий, перемещающийся.

- происхождение объекта или явления

**Пример 437:** Искусственные объекты и явления принято называть антропогенными. Этот термин составлен из греческих слов «*антропос*» - человек и «*генос*» - род, происхождение. Таким образом, антропогенный значит «*происходящий от человека*».

**Пример 438:** Метеоритный поток, движущийся со стороны созвездия Льва (по-гречески «*леон*»), называют леонидами («*идос*» - потомок).

Есть и еще один вид терминов, который можно назвать «ненужными».

**Пример 439:** Уже упоминалось слово «*хоминг*», которым названо явление возвращения голубей домой. Почему нельзя сказать просто возвращение – тайна сия велика есть. Кстати, по-английски «*homing*» - это именно возвращение домой, ничего больше. Обычное бытовое слово.

Почему англичане не постеснялись назвать явление бытовым словом, а российские ученые не рискнули это сделать?

Профессор астрономии Московского университета Д.М. Перевощиков (1788—1880), характеризуя язык русских философских сочинений 1820—1840-х гг., перегруженных терминами и формулировками, понятными только «посвященным», назвал его «птичьим языком». Чаще всего, в таком «языке» нет никакой необходимости. Он служит просто символом сектантства, знаком принадлежности к сонму избранных.

Сторонники неумеренной «терминологизации» часто оправдываются тем, что без терминов, общих для всех языков, в науке начнется путаница. Но не стоит забывать, что любое слово, по сути, является термином. Говоря по-английски «*table*», мы спокойно переводим его на русский, как «стол». И это не вызывает никакой путаницы. Так кто мешает «*homing*» перевести, как возвращение? Мы совершенно спокойно говорим «кислород» вместо латинского термина «*oxygenium*» - и ни один химик еще не запутался.

Другое дело, когда в языке нет удобного слова для обозначения объекта или явления. Бывает также, что подходящее слово есть, но оно не вписывается в уже устоявшуюся систему терминов. Тогда не грех позаимствовать его из других источников.

**Пример 440:** В русском языке для обозначения соединений веществ с кислородом есть слово «окисел». Оно происходит от слова «кислота».<sup>1</sup> Собственно, кислород (кисло-род) – это рождающий кислоты. Но в международной химической номенклатуре любые соединения с неметаллами принято обозначать при помощи суффикса «-ид». Например, соединения с хлором называют хлоридами, а с серой – сульфидами. Если бы нам очень захотелось сохранить слово «окисел», пришлось бы придумывать массу слов, вроде «охлор» или «осульф» и т.п. Проще и умнее будет заменить «окисел» на «оксид», хорошо вписывающийся в общую систему химических названий. Так сегодня химики и называют в русском языке соединения с кислородом.

**Пример 441:** Для латинского слова «*Universum*» в астрономическом смысле есть русский аналог Вселенная (астрономы, кстати, не путаются). А вот для гигантских скоплений звезд подходящего слова не было. Поэтому вполне оправданным было использование уже принятого в Европейской астрономии слова «галактика» (от древнегреческого названия Млечного пути – «*галаксиас*», молочное кольцо). А вот сам Млечный путь сохранил свое русское название. И тоже никакой путаницы.

Если уж мы решили создать новый термин, то для его образования есть достаточно ресурсов. Его можно «сконструировать»:

- из древних языков

---

<sup>1</sup> Раньше слово «кислота» означало именно окислы. От кислот окислы отделили намного позже.

**Пример 442:** Слово «азот» происходит от двух древнегреческих слов: «а» - отрицательная приставка, и «зоэ» - жизнь. Первооткрыватели азота помещали в него мышей, и те моментально гибли. Сейчас известно, что азот не вреден для организма, мыши гибли не от него, а от отсутствия кислорода. Но по первому впечатлению название «отрицающий, убивающий жизнь» было вполне оправданным.

**Пример 443:** Слово «литература» происходит от латинского слова «*литтера*» - буква. То есть, литература – это то, что написано буквами.

- из современных иностранных языков

**Пример 444:** Названия многих блюд происходят из итальянского языка. Это спагетти, помидор («*помо д'оро*» - золотое яблоко) и другие. Из французского к нам пришли бульон (от «*буллир*» - кипятить), майонез (по одной из версий, от названия города Маон). Слово бифштекс нам подарили англичане («*биф*» - говядина, «*стекс*» - куски). Гуляш – венгерское слово, это густой мясной суп. А другое название помидора – «томат», пришло к нам из языка ацтеков, которые называли это плод «*томатль*». Таких блюд в русской кухне не было, вот и пришлось занять название у соседей.

**Пример 445:** Даже в научной терминологии заимствования из самых неожиданных языков не редкость. Так, палеонтолог Нейл Шубин с коллегами, во время раскопок на Аляске обнаружил переходную ступень между рыбами и наземными животными. Поскольку раскопки велись на традиционной территории эскимосов, Шубин обратился к эскимосским старейшинам с просьбой помочь назвать это животное. Сейчас у палеонтологов оно известно под названием «*тиктаалик*», что по-эскимосски значит «крупная пресноводная рыба».

- из своего языка

**Пример 446:** Первый аппарат, выведенный на околоземную орбиту, назывался по-русски «спутник». Это слово в латинской транскрипции (*sputnik*) вошло в космическую и астрономическую терминологию во всем мире.

**Пример 447:** В русском языке есть слово «суржик», которое первоначально обозначало смесь зерна разных видов, например, пшеницы и ржи. Позже это слово стало обозначать смесь языков, чаще всего речь шла о русско-украинском говоре. Сейчас слово «суржик» является общепринятым термином в лингвистике (английский вариант – *surzhyk*, французский – *sourjuk*, итальянский – *suržik* и т.д.). Этим термином называют также смешение украинского языка с более далекими, например, диалект, которым говорят канадские украинцы.

- из аббревиатур

**Пример 448:** Слово «лазер» является сокращением английских слов *light amplification by stimulated emission of radiation* — усиление света посредством вынужденного излучения. А аппарат для получения термоядерных реакций в

лабораторных условиях называется «токамак» — тороидальная камера с магнитными катушками.

**Пример 449:** Уже ставшее фактом русского языка слово «бомж», представляет собой сокращенную запись в милицейских протоколах – без определенного места жительства.

- из мифологии

**Пример 450:** В 1735 г. Г. Брандт (1694 - 1768) начал изучать голубоватый минерал, напоминавший медную руду. Несмотря на сходство, получить из этого минерала медь при обычной обработке не удавалось. Рудокопы полагали, что эта руда заколдована духами земли - «кобольдами». В 1742 - 1744 гг. Брандт сумел показать, что голубоватый минерал содержит не медь, а совершенно иной металл, напоминающий по своим химическим свойствам железо. Свое название «кобальт» этот металл получил в честь сказочных подземных духов.

**Пример 451:** Планеты Солнечной системы и часть их спутников названы по именам античных богов и полубогов. Планеты Меркурий, Юпитер, Марс, спутники Япет, Титан, Немезида...

- из географии

**Пример 452:** Периоды первобытной истории названы по местам, где были сделаны соответствующие находки. Так период «ориньяк» назван по имени пещеры Ориньяк, период «мустье» - тоже по имени пещеры Мустье, а период «перигор» - по имени плато Перигор.

**Пример 453:** Целый ряд химических элементов тоже назван в честь стран или местностей. Элемент *полоний* назван в честь Польши, *рутений* по латинскому названию России – Рутения, *скандий* в честь Скандинавии, *лютеций* по старинному названию Парижа – Лютеция и т.д.

- из имен, фамилий

**Пример 454:** Древнее пресмыкающееся, найденное В.П. Амалицким в 1898 г., названо в честь известного геолога А.А. Иностранцева – *иностраницевия* (лат. *inostrancevia*).

**Пример 455:** Целый ряд физических величин и явлений назван именами известных физиков. Единица электрического напряжения называется *вольт* по имени А. Вольты. Единица силы тока – *ампер*, по имени А. Ампера. В названиях многих явлений и приборов есть имя Л. Гальвани – прибор *гальванометр*, явление *гальванизации*, технология *гальванопластики* и т.д. Единица измерения силы в системе СИ носит название *ньютон*, а единица экспозиционной дозы радиоактивного облучения называется *рентген*. Это характерно не только для физики. Имена ученых носят химические элементы *менделевий* и *кюриий*. Новый вид математических функций А. Пуанкаре назвал в честь выдающегося математика Фукса – *фуксовы функции*. Названия открываемых чуть ли не каждый месяц астероидов тоже даются по

именам известных людей – *Alferov, Beatles, Cabot, Diderot, Fellini, Lem, Vladvysotskij* и тысячи других.

Впрочем, никто не мешает для терминов использовать любые другие слова.

**Пример 456:** Названия инертных газов происходят от обычных греческих слов. Неон («*неос*» - новый); аргон («*аргос*» - ленивый, неактивный); криптон («*криптос*» - скрытый); ксенон («*ксенос*» - чужой). А газ радон первоначально считался просто каким-то выделением элемента радия, от чего и получил свое название.

И обязательно найдите и почитайте книги великолепного писателя-фантаста Станислава Лема «Звездные дневники Ийона Тихого» и «Сказки роботов». Это настоящие учебники терминотворчества. Остроумные, необычные и смешные слова заполняют страницы этих книг. А кроме того, это еще и прекрасные пародии на многие явления нашей жизни, в том числе и на «научность».

### Тренажерный зал

**Упражнение 33:** Допустим, в джунглях Амазонки вы открыли совершенно новое насекомое. Предложите пару десятков названий для него. Смело используйте особенности его внешнего вида или питания (это придумайте самостоятельно), место находки, имена выдающихся личностей или просто своих хороших знакомых (даже свое имя) и т.д. Можете провести конкурс среди друзей – кто придумает больше названий или самое оригинальное название.

**Упражнение 34:** В честь кого из известных вам выдающихся людей вы назвали бы новый элемент, новую планету, новое физическое явление, которые вы откроете? Какие это будут названия?

**Упражнение 35:** Определите, какие слова легли в основу таких терминов:

- Период *мадлен*
- Химические элементы *селен* и *теллур*
- Древние пресмыкающиеся *бронтозавр*, *ихтиозавр*, *птеродактиль*
- Поэтические размеры *ямб*, *хорей*, *анapest*
- Единица емкости *фарада*
- Единица энергии *калория*
- Название священной книги христиан *Евангелие*
- Название астероида *Berry*
- Название *картвельской* семьи языков
- Название цветка *Victoria Regia*

Все нужные источники информации для этого задания есть в интернете.

**Упражнение 36:** Возьмите любой словарь любого иностранного языка. Выберите любое слово. И сделайте из него несколько терминов. Какие объекты или явления можно назвать этими терминами? Если подходящий объект подобрать не удастся – просто придумайте его. А вдруг он есть, но его еще не открыли?



**Упражнение 37:** Возьмите любое слово своего родного языка, можно даже жаргонное. И попробуйте сделать из него термин, пригодный для других языков. Например, мои студенты придумали прекрасный «экономический» термин – «халявинг».

**Упражнение 38:** Постарайтесь выработать у себя привычку искать источник любого термина, который вам встретится.

## 6. Куда доведет язык

Умение придумывать нужное слово – это всего лишь часть более широкого умения. Новый термин дает нам возможность по-новому понимать объект или явление. Возможность же понимать **весь** мир дают нам языки в целом.

Но как мы пользуемся языками? Не только иностранными, но и своими родными. К сожалению, почти не пользуемся. Это не шутка и не эпатажное заявление. Любой язык – это огромная сложная система. Мы же используем ничтожную часть этой системы, которую принято называть «правильное употребление языка».

Мы уже знакомы с его величеством «Правильным Ответом». Не раз убеждались в том, что это один из главных врагов талантливого мышления. «Правильное употребление языка» - это одна из личин «Правильного Ответа».

Язык принадлежит людям, на нем говорящим. К сожалению, власть над языком из рук людей постоянно пытаются вырвать. Насаждением искусственных норм «литературного языка», непрерывными увещеваниями, нередко и оголтелой руганью. А кое-где и с помощью законов. Да-да, не удивляйтесь, язык, эту живую и подвижную систему, пытаются регулировать юридически. «Все это было бы смешно, когда бы не было так грустно».

Говорят, есть где-то на берегу Амазонки одно племя. Каждое утро шаман выходит на берег и исполняет сложный ритуал с плясками и заклинаниями. Племя свято верит, что если он этого не сделает или сделает неправильно, Амазонка перестанет течь.

Именно такую ритуальную пляску с заклинаниями непрерывно исполняют многие ученые языковеды. Они свято убеждены, что если они не будут, аки церберы, стоять на страже «языковых норм», то язык умрет, а народ погибнет в страшных бедствиях. Заклинания их нам всем хорошо известны: «язык – это дух народа», «язык достался нам из глубины веков», «язык – наше богатство, нужно к нему бережно относиться». И т.п. К несчастью, очень многие люди им верят.

Зато к счастью, роль этих «охранников» в жизни языка не больше, чем роль шамана с берегов Амазонки. Язык развивается по своим законам, ему все равно, кто и как пляшет на его берегах.

Как же развиваются языки? Риска навлечь на себя гнев языковых охранников, открою одну «страшную» вещь. Языки развиваются... искажениями, нарушениями «языковых норм».

**Пример 457:** Достаточно широко известно, что «прекрасный, выразительный» французский язык произошел от галльского языка. Менее известно, что галльский язык образовался из латинского. Еще менее известно, что не из литературного латинского, на котором писали Овидий и Вергилий, а из просторечия римской солдатни, захватившей Галлию.

**Пример 458:** Сравните языки С. Полоцкого (1629 – 1680), В. Тредиаковского (1703 – 1769), А. Пушкина (1799 – 1837) и В. Маяковского (1893 – 1930). Все четыре являются классиками русской литературы, только разных времен. Язык Полоцкого сегодня без специальной подготовки понять почти невозможно. Язык Тредиаковского – можно, но с трудом. Язык Пушкина в основном понятен, но кажется слегка архаичным. Язык Маяковского архаичным пока не является, но некоторые места уже вызывают улыбку.<sup>1</sup>

А чем же отличается язык Тредиаковского от языка Полоцкого? Искажениями! Если бы основатель русской поэзии Симеон Полоцкий прочитал стихи Тредиаковского, он бы ужаснулся! Как ужасались последователи Тредиаковского, читая стихи Пушкина. Как ревнители «высокой словесности», борцы за традиции Пушкина ужасались стихам Маяковского.

Обратите внимание на стиль мышления «борцов за чистоту языка». Они мыслят не категориями развития, а категориями эталонов, «правильных ответов». Им при обучении показали эталон, например, язык Пушкина. Как высказался один из деятелей российской литературы, «Пушкин в русской культуре всегда был первым, а те, что до него и после него – вторыми». Как может быть вторым то, что было раньше – этот вопрос не задается. Перед нами просто бездумные рабы его величества «Правильного Ответа».

Давайте посмотрим, а что же на самом деле делал Пушкин с русским языком. Мы уже говорили, что он писал не современным ему литературным языком, а тогдашним молодежным жаргоном.<sup>2</sup> Как раз тогда в моду вошли древнерусские архаические слова и выражения. Используя старославянское неполногласие, говорили не золото, а злато, не ворота, а врата. И «золотая молодежь» начала придумывать слова, подражая этому приему. «Тяжкий млат», «из топи блат» – это Пушкин. Но ведь не было таких слов в старославянском! Был «молот», было «болото». Пушкин, как и весь слой молодежи, к которому он принадлежал, искажали тогдашний русский язык!

И правильно делали! Мир менялся у них на глазах. И для отражения нового мира старый русский язык больше не подходил. Нужен был новый! Вот почему выдумывал новые слова и выражения Бестужев-Марлинский, вот почему наполнял свои произведения неологизмами Пушкин.

---

<sup>1</sup> Я говорю не о восприятии лингвистов и литературоведов. Это ничтожный процент народа, говорящего по-русски. Большинство же читателей, надеюсь, поймут, о чем речь.

<sup>2</sup> Один из противников Пушкина назвал его язык «дурно пахнущими брызгами».

Тогдашние ревнители чистоты учились до Пушкина. Они хранили чистоту прежнего, уже непригодного в новом мире языка. Сегодняшние «языковые вахтеры» учились на языке Пушкина. И принцип «держать и не пущать» они базируют на нем. На том, кто сам смело искажал язык.

А язык тем временем идет вперед.

Давайте и мы попробуем заглянуть в недалекое будущее. Будущее, когда талантливое мышление станет нормой. Мы знаем, что талантливое мышление требует умения видеть не только существующее, но и возможное. Не только стабильность, но и разнообразнейшие изменения. И этим умениям нужно учить в раннем детстве, когда коварный Правильный Ответ еще не захватил человека в плен.

А как маленький человек познает мир? Мы уже знаем – посредством языка. И если он узнает от родителей, из книг, от учителей «правильный», неизменный язык, в котором «не должно сметь» допускать ни малейшего отклонения от спущенных свыше норм и правил, этот маленький человек узнает окаменевший мир. Мир, в котором страшно нарушить море несвязных, бессмысленных ограничений.

Если мы хотим, чтобы ребенок стал истинной творческой личностью, чтобы он был по-настоящему талантлив, мы должны говорить с ним свободным, неограниченно изменяющимся языком. Языком, который во всей полноте отражает невероятно широкий и изменчивый мир.

Где же взять такой язык? Да вот же он, вокруг нас! Только нужно отбросить клетку, в которую его посадили «борцы за чистоту».

К. Чуковский написал целую книгу о том, как осваивают язык дети. Но мы обычно читаем ее с покровительственной улыбочкой – вот, мол, глупенькие, они еще не знают, как надо правильно говорить. Ну, ничего, мы их научим. На самом деле нам надо у них учиться. Маленькие дети говорят **правильно!** Они используют **все** известные им ресурсы языка! Не поправляйте их. Похвалите за находчивость, за остроумие. Если уж вам так страшно, скажите, что он придумал очень хорошее слово, просто обычно говорят иначе. Но он имеет право говорить так, как считает нужным.

## 7. Правила неправильной речи

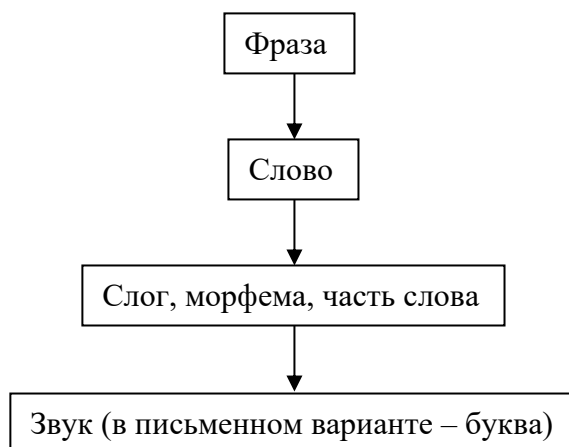
Откуда произошло слово «портянка»? Можно выдвинуть несколько гипотез:

1. Портянка – это жительница города Порту.
2. Портянка – это американский порт (порт янки)
3. Портянка это **растянутые штаны** (на старорусском – **порты, портки**).

Это одна из наших любимых игр в студенческие годы. Заниматься этим мы могли часами (особенно во время скучных лекций). Накопив такие вариации

произвольно выбранного слова, мы придумывали целые рассказы на этой основе. Например – технология производства портянок. В португальский город Порту прибывает корабль с янки. Им навстречу выбегают прекрасные портянки (местные жительницы), снимают с моряков портки и тянут.

Чтобы получать неожиданные слова и смыслы, можно не только разбирать слова «по косточкам». За годы учебы мы накопили целый ряд других приемов. Позже, когда я познакомился с ТРИЗ, стало ясно, что эти приемы, как и весь язык, системны. Давайте построим простенькую иерархию языка:<sup>1</sup>



На каждом ранге можно проделывать любые преобразования, какие только придут в голову. Начнем с **ранга звуков (букв)**.

- Можно заменять одни звуки в словах другими, так, чтобы получился неожиданный смысл, ассоциация.

**Пример 459:** Голодильник (холодильник), унывальник (умывальник), больмашина (бормашина), фигвам (вигвам). «Шотландское» пожелание – семь футов под кильтом! (из анекдота). Оно появилось при замене букв в традиционном морском пожелании «Семь футов под килем». В результате получилось слово «кильт» - шотландская мужская юбка.<sup>2</sup>

- Можно вставлять в слова дополнительные звуки, которые дают новый смысл, новую ассоциацию.

**Пример 460:** Прихватизация (приватизация), название измерительного прибора «глазер» (лазер),<sup>3</sup> начхальник (начальник), констервы (консервы).

- Можно менять звуки местами, в результате получается новый смысл, новая ассоциация.

<sup>1</sup> На самом деле, лингвисты выстраивают более сложную иерархию, но нам она пока просто не нужна. К тому же, лингвистическая иерархия догматизирована, а нам нужно оставить возможности для «маневра».

<sup>2</sup> Из картотеки Мастера ТРИЗ С.С. Литвина.

<sup>3</sup> Это слово придумал мой друг студенческих лет В. Еременко.

**Пример 461:** Изолжение (изложение), урководители (руководители),<sup>1</sup>

На ранге слогов, морфем и частей слова тоже можно проделывать самые разнообразные преобразования.

- Можно разделить слово на части, каждая из которых имеет свой смысл. При этом можно немного изменять части, но так, чтобы сохранилась их узнаваемость.

**Пример 462:** Борода – Бор? О, да! Именины – имя Нины. «Кому – татор, а кому – лятор».<sup>2</sup> Блокада – Блок ада.<sup>3</sup> «Что вы возражаете, словно воз рождаете?»<sup>4</sup>

- Можно при этом одно из полученных слов заменить на другое.

**Пример 463:** Распясть – раз шесть. Разрешить, два решить...

- Можно менять части слова местами.

**Пример 464:** «Один пьет коньяк, другой – як конь» (из анекдота). Французский ресторан «Нежераль» (от французского «*женераль*» – главный).<sup>5</sup>

- Очень интересно получается, когда морфемы: суффиксы, приставки и окончания используют формально правильно, но без традиционных ограничений.

**Пример 465:** Мутить – мутный (шутить – шутный). Сверло – сверлить (весло – веслить). Печатать – печатник (распутать – распутник). Небеса – небесо. Или как в чудесном одесском анекдоте – дама выходит из поезда с огромными чемоданами и кричит: «Носильник! Потаскун! Имей меня первую!»

- Морфемы можно просто заменять на другие или даже на противоположные, хотя по традиции это не допускается.

**Пример 466:** Выпуклость – впуклость. Впадина – выпадина. Генеральская уборка.

- Одну или несколько частей слова можно представить, как сокращение других слов.

**Пример 467:** Ежевика – ежедневная **Вика**. Замком по морде – заместитель командующего **по морским делам**.<sup>6</sup>

- Одну из частей можно считать самостоятельным словом и заменить на другое.

---

<sup>1</sup> А этот пример из коллекции моих собственных опечаток.

<sup>2</sup> Студенческая шутка.

<sup>3</sup> Альбом группы «Алиса».

<sup>4</sup> В.В.Маяковский.

<sup>5</sup> Слово тоже придумал В. Еременко.

<sup>6</sup> Из анекдота.

**Пример 468:** Стрекоза – стрекозел. Телевидение – елевидение (или телевидэние). Справка – слевка. Теплоэлектростанция – пеплоэлектростанция. Близорукость – дальнорукость (или близонугость).

**На ранге слов** тоже достаточно ресурсов для получения необычных результатов.

- Интересные результаты дает использованием омонимов – слов, одинаково звучащих, но имеющих разный смысл.

**Пример 469:** Рыба-пила? Нет, рыба ела.

- Можно использовать фонетические ассоциации, связанные с известными словами.

**Пример 470:** В мексиканских сериалах что ни мужчина – то или Педро, или Гомес...<sup>1</sup>

- Слова можно составлять вместе в необычные интересные сочетания.

**Пример 471:** Рукомашество и дрыгоножество.<sup>2</sup> Город Этотам.<sup>3</sup> Стукозубые, дыбоволосые, мурашкокожаные.<sup>4</sup> Знаменитый в России аппарат – лохотрон.

- Можно соединять разные слова, используя их одинаковые части.

**Пример 472:** Плодыни, счасливовое дерево, Вообразильские горы.<sup>5</sup> Яблокитай.<sup>6</sup>

Немало интересного ждет нас и на **ранге фраз**.

- Можно объединять разные стандартные выражения в необычные комплексы.

**Пример 473:** «Что ты молчишь, как рыба об лед?».<sup>7</sup> «Замолчи свой рот!» «Слушай сюда!».<sup>8</sup>

- Можно просто заменять слова в известных выражениях.

**Пример 474:** Страшен русский сервис, бессмысленный и беспощадный! (в известном выражении Пушкина слово «бунт» заменено на слово «сервис»).

---

<sup>1</sup> Из анекдота.

<sup>2</sup> А. и Б. Стругацкие.

<sup>3</sup> Ст. Лем.

<sup>4</sup> В.С.Высоцкий о замерзших персонажах сказки.

<sup>5</sup> Все три из стихов С.И. Кирсанова.

<sup>6</sup> Альбом В. Бутусова.

<sup>7</sup> Из оперетты «Свадьба в Малиновке».

<sup>8</sup> Типичные одесские выражения.

Это только некоторые возможные приемы. Тема в полном объеме не исследована. За нее мог бы взяться любой из читателей этой книги.

Такой подход к языку имеет одно неожиданное следствие. Волей-неволей вы перейдете от простого системного подхода к временному. Вы научитесь внимательно относиться к словам и выражениям, а значит, увидите особенности, которые могут рассказать об их происхождении.

**Пример 475:** Привычное слово «спасибо» можно разделить на две части – «спаси» и «бо». А если к «бо» добавить еще одну букву, то получится «бог». Вообще-то слово «спасибо» так и появилось. Это сокращенное при быстром произнесении пожелание «спаси бог!», которым в прошлом было принято благодарить.

**Пример 476:** В слове «рукавица» легко выделить часть «рука». Легко и заменить ее словом «нога». Сейчас слово «ноговица» звучит смешно. Но оно действительно было в древнерусском языке, и означало принадлежность обуви, закрывающую голень вместе с коленом.

Эти отдельные заметки могут дать некоторое представление о том, насколько любой язык богаче тех жалких огрызков, которые нам подают под напыщенным названием «Правильный литературный язык».

А для детей это вообще первый настоящий учебник творческого мышления.<sup>1</sup> Поэтому в разговоре с детьми используйте как можно больше игр слов. Читайте им «Алису в стране чудес» - это настоящий учебник свободного языка.<sup>2</sup> Читайте или дайте им почитать самим стихи Семена Кирсанова – величайшего экспериментатора в русской поэзии. И продолжайте эти игры за пределами книг, просто в общении с ребенком. Побуждайте его самостоятельно придумывать новые, «неправильные» слова, выражения.

Только, пожалуйста, не повторяйте садистскую формулу «если сейчас не научится – будет всю жизнь говорить неправильно»! Во-первых, ребенок учится у всего окружающего. Он все равно будет слышать «правильную» речь. И быстро поймет, что одни люди говорят так, другие иначе, и если мы хотим понимать друг друга, то стоит с другими людьми говорить на их языке. А во-вторых, ответьте мне, положив руку на сердце: каких грандиозных успехов добились эти «воспитатели с раннего возраста»?

Новое поколение говорит на своем, «неправильном» языке. И будет на нем говорить. Мы это, к счастью, не изменим. Мы сможем только старчески ворчать им вслед.

Но этот процесс идет неравномерно. Чем ближе к концу социальная, культурная система (в том числе и язык), тем большее давление она оказывает на всех

---

<sup>1</sup> Для взрослых, вообще-то, тоже. Просто взрослым сначала надо привыкнуть к такой широте языка, а дети ее принимают, как должное.

<sup>2</sup> Правда, далеко не во всех переводах. Лучший в этом смысле перевод на русский язык сделала Н. Демурова. А совершенно великолепные, полные остроумных игр слов песни к «Алисе» написал В.С. Высоцкий.

«неправильных», пытаюсь их остановить. И нередко достигает в этом временных успехов. Которые объявляет вечной и «правильной» тенденцией.

Я много лет работаю со студентами. И на тысячах примеров вижу, как они всё больше делятся на две резко отличающиеся друг от друга группы. Одна группа – это яркие личности, умеющие решать возникающие проблемы, быстро находить и принимать неожиданные решения. С ними порой трудно, как со всеми по-настоящему свободными людьми. Но они интересны, они идут вперед.

Другая группа (я их называю «памятниками») – это люди, боящиеся сказать слово, чтобы не дай бог не дать «неправильный ответ». Задаешь им вопрос типа «сколько будет дважды два?» - они серьезно отвечают: «четыре». Но стоит задать вопрос, над которым надо чуть-чуть подумать, на их лицах отражается паника. Они косятся на соседей (Что делать? Что делать?!). Они думают не над вопросом, а над тем, как избежать ответа. Они готовы тупо молчать, лишь бы не ошибиться. Не знаю, как вам, а мне их просто жаль. Они уже рабы Правильного Ответа. Думать самостоятельно для них непосильный труд.

Иногда удается эти «памятники» раскатать. Если они еще не совсем окаменели. И часть из них, вкусив радость самостоятельного мышления, нахождения неожиданных ответов, начинает включаться в работу. Другая же часть...

Интересно, когда мы ругаем «ретроградов», «стагнатов», «бюрократов» и т.п. – думаем ли мы над тем, что этих людей просто с детства приучили руками и ногами держаться за Правильный Ответ. Они не желают нам зла, они просто панически боятся на миллиметр отступить от правил, норм, традиций. Так проще, так безопаснее.

А начинается это с «правильного языка». Потом к нему добавляется «правильное поведение». «Правильные» ответы на вопросы учительницы. «Правильные» указания начальства. И мы жнем то, что так старательно сеяли. И удивляемся, откуда оно взялось. И начинаем, как обычно, искать скрытых врагов.

Враг действительно скрыт. Он скрыт в нас самих. В нашей страсти к «Правильному Ответу». И в нашем «Правильном Языке».

Как писал замечательный поэт А.Галич:

И это бред, что поезда нет  
И нельзя входить без доклада,  
А бояться-то надо только того,  
Кто скажет: «Я знаю, как надо!»  
Гоните его! Не верьте ему!  
Он врет, он не знает, как надо!

Мы много говорили о замечательном астрономе, математике, физике И.Кеплере. Именно поэтому я хочу привести в пример его собственные



воспоминания о том, что ему больше всего нравилось в детстве, и что в конечном итоге определило его творческое мышление.<sup>1</sup>

**Пример 477:** «Свои первые опыты в стихосложении он посвятил акrostихам<sup>2</sup>, загадкам, анаграммам<sup>3</sup>... <...> Загадки и хитроумнейшие шутки доставляли ему живейшую радость, с аллегориями он забавлялся, прослеживая их до мельчайших подробностей, и лишь затем «хватая за волосы». В подражаниях он стремился всюду, где только возможно, сохранять слова подлинника, толкуя их на свой лад. Когда он писал о каких-либо проблемах, особую радость доставляли ему парадоксы».

### Тренажерный зал

**Задача 165:** Какие приемы применил В. Высоцкий в песенке Чеширского Кота для сказки «Алиса в стране чудес»?

Прошу запомнить многих, кто теперь со мной знаком:  
Чеширский Кот – совсем не тот, что чешет языком;  
И вовсе не Чеширский он от слова «чешуя»,  
А просто он – волшебный кот, – примерно как и я

Чем шире рот,  
  тем чеширей кот,  
Хотя обычные коты имеют древний род, -  
Но Чеширский Кот –  
  совсем не тот:  
Его нельзя считать за домашний скот!

Улыбчивы, мурлычивы, со многими на ты  
И дружески отзывчивы чеширские коты, -  
И у других улыбка, но – такая, да не та!..  
Ну так чешите за ухом Чеширского Кота!

<http://www.youtube.com/watch?v=TbvZ8gFHZrY>

**Задача 166:** Какие приемы применил С. Кирсанов в стихотворении «Глядя в небо»?

Серый жесткий дирижабль  
ночь на туче пролежабль,  
плыл корабль  
среди капель  
и на север курс держабль.

Гелий – легкая душа,  
ты большая туча либо

---

<sup>1</sup> Кеплер о себе почему-то писал в третьем лице.

<sup>2</sup> Акrostих – стихотворение, в котором первые буквы составляют какой-либо текст.

<sup>3</sup> Анаграмма – перестановка букв или звуков определённого слова (или словосочетания), что в результате даёт другое слово или словосочетание.

сталь-пластинчатая рыба  
дирижабрами дыша.

Серый жесткий дирижабль,  
где синица?  
где журавль?

Он плывет в большом дыму  
разных зарев перержавленных,  
кричит Золушка ему:  
- Диризяблик! Дирижаворонок!

Он, забравшись в небовысь,  
дирижяблоком повис.

**Задача 167:** Джон Леннон написал таким языком несколько книг. По ним была даже поставлена пьеса. Вот фрагмент из его рассказа «Необъятновенное происшествие с мисс Энн Даффилд» в блестящем переводе Н. Кривцова:

*Внимание!!! Все замеченные опечатки НЕ должны быть исправлены!!!  
Джон Леннон*

*Я нашел запись в моем блокноте, что было это в брачный и ветреный день в концерте марта 1892 года со дня Торжества Крестова в Мат-Блэддере, городе Северного Света. Шэмрок Уомлбс получил телеграмму, когда мы сидели за завтраком. Он ничего не сказал, но дело уже засело у него в голове, потому что он стоял с задымчатым лицом у огня, куря свою трубку и поглядывая иногда на послание. Совершенно неожидиднбург, без предубеждения он повернулся ко мне с луковой икоркой в глазах.*

*- Элементарно, мой дорогой Уоппер! - усмахнулся он потом резко. - Догадайтесь, кто бежал из тюрьмы, Уоппер!*

*В уме я стал мгновенно вспыхать всех преступников, которые бежали недавно из "Уорми Скэбз".1*

*- Эрик Морли! - сказал я наугад.*

*Он покачал голубой.*

*- Оксо Уитни? - с сомнением сказал я.*

*Он кивнул с неопредельным видом.*

*- Райго Харгрейвз? - прошептал я очередное вымя.*

*- Нет, мой другой Уоппер. Это ОКСО УИТНИ! - проревел он, будто я был в другой комнате, но на самом деле меня там не было.*

*- Как вам удалось узнать, Уомлбс? - прошептал я экскриментально.*

*- Эллифициджерально, мой даровой Уоппер.*

*В тот же монумент высокий, довольно костлявый худощавый человек постучал в дверь.*

*- Судя по всему, это должен быть он, Уоппер.*

*Я изумился его пронциательности.*

*- Но откуда же вы знаете, Уомлбс? - спросил я.*

*- Гаррибелафонтально, мой дармовой Уоппер, - он начал выбивать трубку о свою широкую кожаную штанину.*

*Вошел знамастый Оксо Уитни, совершенно не пострадавший от червей.*

*- Я беглый папоржник, мистер Уомлбс, - грохотал он, неистово мечась по комнате.*

*- Упокойтесь, мистер Уитни! - интерполировал я. - Или у вас будет нервный припадок.*

*- Вы, должно быть, доктор Уоппер? - начал он. Мой друг вынимательно смотрел на Уитни со странным ворошением на нетерпком лице: сжатые губы, дрожащие ноздри, нахмуренные тяжелые брови пучками - вырождение, которое я так хорошо знал.*

*- Горра сигги, Оксо, - сказал Уомлбс быстро. Я посмотрел на своего колледжу, надеясь найти ключ к объяснению этой неожиданной вспышки, но он не подал мне никакого знака кроме легкого движения ноги, которым он свалил Оксо Уитни на пол. -*

*Горра сигги, Оксо, - повторил он почтительно истерично.*

*- Что же вы делаете, мой дорогой Уомлбс, - взмолился я. - Умоляю вас, прекратите, пока вы не поранили этого бреднягу!*

*- Закрой свое лицо, ты, вытик, - кричал Уомлбс как человек, находящийся в полном возбуждении, и обрушил на Уитни несколько мощных ударов. Это был не Шэмрок Уомлбс, которого я раньше знал. В замешательстве я задумался над нежданной переменой в моем старом друге.*

Какие приемы использовал Леннон (точнее, Кривцов) в этом фрагменте?

**Упражнение 39:** Возьмите первый попавшийся словарь. И попробуйте разными способами изменять все подряд слова. Запишите, сколько слов за десять минут вам удалось интересно преобразовать. Делайте это каждый день, и вы увидите, как растет ваша наблюдательность. Вы быстро научитесь видеть неожиданные и невероятные возможности чуть ли не каждого слова.

**Упражнение 40:** Возьмите любое произведение классической литературы. Выберите любую последовательную пару фраз. И попробуйте поменять местами части этих фраз. Запишите наиболее удачные результаты.

**Упражнение 41:** Если вы выполнили предыдущие упражнения, то у вас накопилось много интересных слов. Попробуйте из них составить рассказик, подобный ленноновскому.

**Упражнение 42:** А теперь попробуйте сделать наоборот. Напишите небольшой рассказ обычным языком. И поиграйте словами этого рассказа. У вас наверняка получится не хуже, чем у Леннона, а то и лучше.

## 8. Спасительная картотека

Тема этого раздела гораздо шире и объемнее описана в статье М.С. Рубина «Личные картотеки – фундамент творчества» (<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=3401>). Он любезно разрешил

воспользоваться материалами его статьи и картотеки. В этой главе будет много материалов из этой работы, иногда даже целые абзацы. Но ряд примеров и выводов мне придется взять из личного опыта, подтвержденного опытом других коллег по ТРИЗ.

Чтобы возникла гипотеза новой модели, нового представления, нередко достаточно одного факта.

**Пример 478:** В разговоре с Г.Дэви, физик Х. Эрстед (1777 – 1851) упомянул об интересном наблюдении. Если по проволоке пустить ток, то находящаяся рядом магнитная стрелка отклоняется к или от проволоки. Фарадей, который присутствовал при этом разговоре, тут же мысленно перешел от одного направления к нескольким. Он предположил, что стрелка отклоняется не к проволоке или от нее, а вокруг проволоки. Дальше эта идея разрослась до целой теории электромагнетизма. Сейчас эта модель лежит также в основе всех генераторов для получения электричества.

Но гипотеза – еще не модель. Чтобы она превратилась в теорию или хотя бы в связное представление, нужно изучить ее варианты, особенности, следствия. Для этого нужны сотни, тысячи фактов. Это могут быть результаты экспериментов, данные других исследователей, наблюдения и т.п.

**Пример 479:** К. Линней, чтобы построить свою классификацию, изучил и описал около десяти тысяч растений и четырех тысяч животных.<sup>1</sup> Всего же в личной коллекции Линнея было 19 тысяч гербарных листов, более трёх тысяч экземпляров насекомых, более полутора тысяч раковин, свыше семисот образцов кораллов, две с половиной тысячи образцов минералов.

**Пример 480:** В 1572 г. Браге заметил в созвездии Кассиопеи яркую звезду, которой раньше не было. Почти каждую ночь в течение 17 месяцев он наблюдал эту звезду и записывал результаты. Эта работа стала основой наших знаний о сверхновых звездах.

В ноябре 1577 г. в небе появилась яркая комета. Браге наблюдал за ней три месяца, а затем сравнил свои наблюдения с результатами других астрономов. Он сделал вывод о том, что кометы – не атмосферное явление, как утверждал Аристотель, а внеземные тела, находящиеся как минимум в три раза дальше Луны. Эту модель он затем проверил еще на шести кометах.

Браге составил также звездный каталог, в котором описал 1004 звезды. Основываясь на многолетних наблюдениях, он открыл две новые неравномерности в движении Луны.

Это только часть того, что сделал Тихо Браге. После него остался архив, в котором были собраны почти ежедневные наблюдения за четверть века. Опираясь на этот архив, его ученик И. Кеплер открыл законы движения планет Солнечной системы.

**Пример 481:** (Из картотеки М.С. Рубина) После смерти великого писателя, основателя жанра научной фантастики Жюль Верна осталась картотека в 20 000

---

<sup>1</sup> Кроме того, в эту классификацию входили и минералы.

карточек. Причем каждая карточка представляла собой тетрадь с информацией, по объему сравнимую со школьной тетрадью.

**Пример 482:** В архив Леонардо да Винчи вошли сотни эскизов – типы лиц, фазы движений человека, анатомические зарисовки и т.п. Он рисовал везде, даже на базаре. Некоторые его эскизы можно посмотреть здесь

<http://www.liveinternet.ru/users/ludiko/post148549705/>.

И тут возникает серьезная проблема. Обычный человек не в состоянии все это удержать в голове, да еще и так, чтобы постоянно сравнивать, сопоставлять **все** эти факты.

На помощь приходит удивительное изобретение – картотека. На начальном этапе творческой работы это просто собрание описаний ваших наблюдений, экспериментов, выписок из литературы, интернета и т.д.

Но очень скоро вы обнаружите, что некоторые из ваших карточек чем-то похожи. Общие детали, функции, свойства, происхождение, структура и еще десятки вариантов общностей, обобщений. С этого момента начинается второй этап работы с картотекой – создание рубрикатора. В нем карточки будут разбиты на группы.

Вообще, картотеке, как и всему остальному в нашем мире, свойственна системность. Картотека, в частности, имеет иерархическую структуру.

**Пример 483:** В моей художественной картотеке очень быстро появились разделы «примеры противоречий», «красивые решения противоречий», «идеальность». Несколько позже добавились «динамизация», «согласование», «использование пустот», «структурирование» и ряд других.

Еще позже оказалось, что внутри каждого раздела есть свое деление. Так, раздел «Красивые решения противоречий» разделился на отдельные приемы: деление во времени, системные переходы и др. А подраздел «Разделение во времени» быстро распался на подприемы: предварительное время, использование пауз, быстрое время, условное время и т.д.

Одновременно с карточками появлялись и «антикарточки» - примеры удачных нарушений выявленных закономерностей. Появились и «антирубрики». Скажем, у рубрики «согласование» появился антипод – «рассогласование».<sup>1</sup>

В современной картотеке должны быть представлены и обе линии времени – как онтогенез, так и филогенез. Это линии развития одиночных систем и видов систем. Они могут постепенно складываться из отдельных примеров, а могут попадать в картотеку из уже готовых исследований. Из таких линий тоже возникают открытия.

**Пример 484:** Истории каменной православной архитектуры, агиографии, русской светской повести сложилась в моей картотеке постепенно из отдельных карточек. А вот истории развития древнегреческой трагедии и круглой скульптуры я выписал из книг целиком. Но при сопоставлении всех этих линий

---

<sup>1</sup> Термин этот взят из работ Мастера ТРИЗ Б.Л.Злотина.

стала очевидной совершенно новая, ранее неизвестная закономерность в развитии искусства – закон снижения ранга выразительных средств.

Таким образом, мы можем говорить о структуре картотеки. Нижний ее ранг представляет собой просто массив информации – рукописный, печатный, компьютерный – не важно. Карточки (или единицы информации) обязательно нужно пронумеровать. И обязательно в конце каждой нужно давать полную ссылку.<sup>1</sup>

Следующий ранг – каталог. В него заносят краткое содержание каждой карточки. Это нужно для того, чтобы, выбирая нужные карточки для какой-то новой концепции, гипотезы или просто для статьи или лекции, не перечитывать всю картотеку. Одна фраза, описывающая суть карточки, напомним вам все ее содержание.

**Пример 485: Карточка № Н-3408.** И.В. Дёберейнер (1780 – 1849) пытался найти и другие аналогичные группы из трех элементов (он назвал их триадами), но безуспешно. Поскольку более 80% из общего числа известных элементов разбить на триады не удавалось, химики пришли к выводу, что находки Дёберейнера - явление случайное. Эта карточка в моем каталоге носит простое название – «**Триады Дёберейнера**».

Следующий ранг – рубрикатор. В него попадают номера карточек, соответствующие данной теме, выводу, гипотезе.

**Пример 486:** В рубрикаторе в разделе «Минимальная модель» у меня записаны номера: 135, 287, 381, 385, 387, 388, 394 и еще пара сотен. Я не помню, что содержится в карточке № 385. Но заглянув в рубрикатор, я вижу название: «Атомистическое учение Левкиппа и Демокрита». И уже не могу не вспомнить, что речь идет об атомах, как о минимальной модели всего сущего.

Вообще, картотеки бывают двух видов – иллюстративные и исследовательские. Иллюстративные картотеки предназначены для показа примеров уже известного. Их собирают с конкретной целью. Такие картотеки нужны преподавателям, авторам статей и книг на уже известные темы.

Из таких картотек редко возникают открытия или изобретения. Разве что случайно, по аналогии. Да и те обычно не превышают 3 уровня.

Исследовательская же картотека с самого начала нацелена на открытия, на нахождение новых понятий. Ее нужно собирать постоянно, нередко всю жизнь. Из нее выходят открытия и изобретения 3-5 уровней.

**Пример 487:** Много лет я преподавал ТРИЗ инженерам и техническим работникам. Поэтому у меня собралась картотека изобретений, иллюстрирующая положения этой науки. Например, в ТРИЗ есть стандарт о структурировании технических систем. Вот пример из моей картотеки:

---

<sup>1</sup> Правила, по которым записывают ссылки, стандартны. Их нетрудно найти в литературе.

**Карточка № Т-943. ПРОКАТНЫЙ ВАЛОК**, изобретенный в ПО «Ждановтяжмаш», с виду ничем не отличается от обычных, а признаки, делающие его принципиально новым, можно обнаружить лишь тщательным химическим анализом. Дело в том, что он сделан из стали, в которой содержание хрома и углерода, обеспечивающих долговечность, увеличивается от торцов к середине. Это весьма рационально, поскольку наиболее нагруженная часть валка – средняя (а. с. № 992106). *Журнал ИР №6, 1983*

Таких примеров у меня скопились десятки на каждую тему. Для преподавания этого вполне хватало.<sup>1</sup> Но так уж сложилось, что я занялся исследованиями в области развития художественных систем. Картотеку по изобретениям и открытиям в искусстве я собирал около двадцати лет. И в какой-то момент я обнаружил, что в развитии художественных систем тоже есть структурирование.

**Пример 488: Карточка № X-3196** Проследим развитие таких элементов русской поэзии, как структура стиха и лексика сатирических поджанров. Первые образцы поэзии были написаны ритмизированной прозой либо раешным стихом (неструктурированная система). Затем стихам стали придавать равномерную структуру. Сперва по количеству слогов в стихе (силлабический стих), затем по ритмике ударных слогов (тонический стих). Державин начал выделять одну или несколько строк с иной ритмикой. Крылов окончательно перешел к неравномерной ритмике, согласованной с содержанием. Теперь стихи работают на трех уровнях: наличия ритмики (это дает общий настрой), отдельных стихов со своей ритмикой (это отражает конкретную описываемую ситуацию или персонажа), самой неравномерности (это дает эффект приближения к бытовой речи).

Лексика первых русских сатир была свободной, состояла из лексикона любых слоев населения. Ломоносов закрепил понятие штиля - внутри каждого (высокого, среднего, низкого) лексика была строго структурирована - относилась только к одному слою. Сумароков в сатирах с простонародными персонажами начал выделять отдельные фразы с простонародной лексикой даже в более высоких штилях. Державинские сатиры характерны уже продуманной лексикой (понятие штиля исчезает). (*Муза пламенной сатиры. М., 1988.*)

Более того, процесс структурирования имеет свои промежуточные этапы, которые тоже удалось сформулировать. В рамках теории развития художественных систем это открытие 3 уровня.

Фактически, исследовательская картотека является продолжением вашего мышления. Чем больше материала в картотеке, чем шире тематический охват – тем шире мышление. Картотека как будто пополняет склад ассоциаций, о котором мы говорили раньше. Человек начинает видеть неизмеримо больше, чем видел раньше. И широта его видения растет всю жизнь.

---

<sup>1</sup> Правда, если вы собираетесь преподавать долго, даже иллюстративную картотеку нужно пополнять – примеры быстро устаревают. Моя техническая картотека устарела необратимо. Оправдывает меня только то, что я уже лет двадцать не преподаю ТРИЗ, как техническую дисциплину.

**Пример 489:** Геолог Ч. Лайель (1797 – 1875) решил написать учебник по геологии. Но в ходе сбора материалов он обратил внимание на большие нестыковки в геологических теориях тех времен. Лайель решил разобраться. Он собрал большой материал, как из работ других геологов, так и из собственных наблюдений. И разработал свою модель, теорию геологической эволюции. Вот что пишет об изменении мышления Лайеля его биограф М.А. Энгельгардт: *«Вооруженный ключом к прочтению геологической летописи, он всюду находил иллюстрации к своей теории. Письма его, относящиеся к этому путешествию, глубоко отличаются от прежних. Там нас поражают наблюдательность, живой интерес к природе; мы видим страстного натуралиста, но еще не замечаем мыслителя. Здесь он — царь в своей области, уже овладевший хаосом явлений. Он без труда разбирает самые сложные, запутанные напластования, самые хаотические массы горных пород, восстанавливая механизм разнообразных действий, накопивших эти груды в течение бесконечных периодов,— механизм, ничем существенным не отличающийся от современного, деятельность которого Лайель мог видеть в извержениях Везувия и Этны, в разливах По, в прибое Средиземного моря».*

**Пример 490:** А вот что с улыбкой вспоминал Ч. Дарвин о своем возвращении из знаменитого путешествия на корабле «Бигль», в ходе которого и сложились основы теории биологической эволюции. За время, проведенное в этом путешествии, Дарвин собрал огромную картотеку образцов, записей, зарисовок. *«Что мой рассудок развился вследствие постоянного размышления во время путешествия, ясно для меня из замечания, которое сделал мой отец, остроумнейший наблюдатель, скептик по натуре, вовсе не веривший во френологию. Увидев меня впервые по возвращении из путешествия, он обернулся к моим сестрам и сказал: «Э, да его голова стала совсем другой!»*

## 9. Плантации концепций

Творческая работа начинается с концепции. Концепция – это что-то вроде саженца талантливого мышления. А картотека – поле, на котором талантливое мышление растет.

Сама концепция, как мы уже видели, нередко начинается с одной-единственной информации, факта. Это семя, зернышко. Правда, зернышко это должно попасть на подготовленную почву.

**Пример 491:** *(Из картотеки М.С. Рубина)* Жизнь на Земле неразрывно связана с геологическими процессами: с составом воздуха, земной коры, океана. Эта идея В.И. Вернадского лежит в основе новой науки – биогеохимии. Началась эта наука с одной информационной единицы:

*В самом конце прошлого<sup>1</sup> века английский натуралист доктор Карутерс наблюдал над Красным морем грандиозное переселение саранчи с берегов Северной Африки в Аравию. В течение трех дней плотные тучи насекомых, закрывая Солнце и производя тревожный шум, непрерывно*

---

<sup>1</sup> Уже позапрошлого.



*проносились над головой наблюдателя. Обычное в этих местах, часто повторяющееся явление поразило Карутерса своими размерами, и он решил определить количество насекомых в одной из туч, пролетавшей над ним 25 ноября 1889 г. Оказалось, что туча занимала пространство в 5967 квадратных километров и весила 44 миллиона тонн. (Лев Гумилевский "Вернадский", изд. 3-е, "Молодая гвардия", 1988, стр. 5.)*

Информация Карутерса не заинтересовала энтомологов – ученых, занимающихся насекомыми. Зато заинтересовала геолога Вернадского. Сорок четыре миллиона тонн (это вес только одной тучи) - без малого вес всего количества меди, свинца и цинка, добытых человечеством за 19 век. Это поразило Владимира Ивановича. Он завел для этой информации новую папку и написал на ней «Живое вещество».

Обратите внимание: новая концепция появилась, когда зерно информации о насекомых упало на новую почву – геологическую. А на, казалось бы, своей родной энтомологической почве она не выросла. Это еще одна причина, по которой картотеку следует собирать по как можно более широкой тематике. Столкновения совершенно разных областей, разных знаний как раз и дают почву, на которой растут концепции.

Но дальше за саженцем нужно ухаживать, чтобы он вырос в новое представление. Его нужно поливать потоком новых фактов, удобрять размышлениями, сопоставлением этих фактов. Тогда из маленького ростка вырастет ветвистое дерево открытий, изобретений в любой области человеческой деятельности.

*(Из статьи М.С. Рубина) «Заметка Карутерса высветила Вернадскому контуры пути, по которому ему еще предстояло идти не одно десятилетие. Папка с синей крышкой постепенно пополнялась новыми карточками. Кораллы, известковые водоросли, непрерывные, на тысячи километров, пленки планктона в океане - эти массы живой материи вполне могут соперничать с массой горных пород. Аналогия между живой и неживой материей подсказала Вернадскому идею применения методов исследования минералов для изучения состава живой материи. Так, например, стало известно о микроэлементах в живых организмах. С годами примеры из папки с надписью "Живое вещество" на белом корешке перекочевали в лекции, статьи и книги».*

Но этим дело не кончилось!

*(Из статьи М.С. Рубина) «Мысль о нераздельном взаимодействии живой и неживой материи давала Вернадскому ключ к новым открытиям и гипотезам. Неразрешимой проблемой, например, до сих пор остается загадка возникновения жизни на Земле. Неожиданный подход к ней нашел Владимир Иванович. Общепринято, что неживая материя вечна во Вселенной. Но тогда можно предположить, что вечна и живая материя».*

Это уже философский уровень исследовательской работы. А началось все с одной информационной единицы.

**Пример 492:** Автомобильные пробки в ФРГ, где на тысячу человек приходится почти 500 легковых машин, образуются мгновенно. Их причиной может послужить, например, авария на трассе.

Вырвать автомобиль, зажатый в пробке, в воздух - такую цель поставил перед собой житель Франкфурта-на-Майне Пауль Меллер. Бывший авиационный конструктор, он вот уже несколько лет работает над созданием "автомобиля вертикального взлета". Многие смеялись над его затеей. Однако существование такой машины уже факт. Несколько недель назад П.Меллер провел испытания автомобиля-самолета, который он назвал "Фолант-400". Результат - три минуты автомобиль, взлетевший вертикально, парил в воздухе на высоте 10 метров. Но и это только начало. Изобретатель намерен увеличить дальность полета до 700 километров." (*газета "Социалистическая индустрия", 25.08.1989.*)

Через одну точку, как известно, можно провести бесконечно большое количество прямых линий. Точно также одну и ту же информацию можно увидеть с самых разных сторон. Приведенную информацию, например, можно использовать для иллюстрации проблем городского транспорта, как пример объединения разных систем - автомобиля и самолета. Карточку можно использовать и в теме многоэкранного мышления: летающий автомобиль сильно изменяет над систему. Исчезает, например, необходимость в кольцевых развязках автомагистралей, проходящих на разных уровнях - с уровня на уровень можно просто "перепрыгнуть". Также можно будет преодолевать перекрестки - движение станет непрерывным. Гаражи можно будет без проблем устраивать на крышах домов. Можно спрогнозировать и отрицательные последствия новшества: резкое повышение загрязненности воздуха, столкновения и аварии в воздухе...

Карточка о летающем автомобиле очень любопытна, она запоминается сама собой, но из ОДНОЙ карточки линия не выстраивается. Нужно хотя бы две карточки. Вот, например, другая не менее интересная информация: создан проект самолета типа "летающее крыло" массой 500000 тонн и числом пассажиров - до 1000 человек (*"НТР, 1989, № 18, стр. 1, "Авиация: грезы и реальность"*). Это уже небольшой летающий поселок!

Если обе информации, как две точки, попытаться объединить линией, то на ее продолжении не трудно "увидеть" идею летающего города. Эта идея и есть результат "реакции" двух карточек - о летающем автомобиле и летающем "поселке". Есть смысл завести в своей картотеке новую рубрику: проект "Летающий город".

Две разрозненные информации легко затеряются в картотеке из 500 - 1000 карточек. Но раз при "столкновении" двух карточек возникает некая обобщающая мысль или новая идея, их необходимо отделить, взять на особый учет и пополнять новый раздел картотеки, специально "охотясь" за новыми примерами.

"Охота" по теме "Летающего города" может оказаться достаточно продуктивной. Например, в статье Г. Альтова "Гадкие утята фантастики" сделана подборка проектов "ветролетов", которые используют струйные течения в верхних слоях атмосферы (их скорость может достигать 800 км/час). Эти течения вполне можно использовать и для летающих городов. Еще одна информация в ту же рубрику. Создан проект летающего аэропорта (*"Изобретатель и рационализатор", 1980, № 11, стр. 28 "Летающий аэропорт"*). Такой необычный аэропорт позволяет экономить

земли возле больших городов, которые с каждым годом становятся все дороже. Кроме того, снижается и расход топлива - большим авиалайнерам уже не нужно снижаться до земли и снова набирать высоту. Таким образом, выделенная тема постепенно обрастает подробностями, уточняются области возможного применения небесных городов. На Венере, например, строить города на поверхности планеты невозможно - слишком большая температура и высокое давление. Гораздо удобнее города, плавающие в атмосфере Венеры на высоте 50 км (см., например, книги С.П. Уманского "Космонавтика сегодня и завтра", М., Просвещение, 1986, стр. 146 и "Космическая одиссея", М., "Мысль", 1988, стр. 205). Развитие темы "Летающего города" может дать очень любопытные идеи. (из статьи М.С. Рубина)

## 10. Вред от пользы, польза от вреда

Я очень надеюсь, что у читателей этой книги уже возник вопрос: а чем же плохи картотеки? Ведь мы уже знаем, что не существует в природе ничего только хорошего или только плохого!

**Пример 493:** Сегодня многие сторонники «экологической чистоты» с тоской вспоминают такой хороший гужевой транспорт. Ну как лошадка может вредить природе? Она же сама часть природы. На самом деле, как только лошадь стала элементом культуры, она перестала быть частью природы. Сто лошадей на сто квадратных километров степи – часть природы. Сто лошадей на улицах маленького городка – часть искусственной городской среды и серьезный вредный экологический фактор. А к 19 веку лошадей на земле были уже десятки миллионов. Воздух в городах был ненамного лучшим, чем сейчас, улицы были покрыты навозом, большая часть сельского хозяйства занималась не продуктами для людей, а кормом для лошадей. К концу 19 века вред от гужевого транспорта стал намного превышать пользу.

Одно из вредных последствий ведения картотеки заключается в следующем. Мы собираем материал под какую-то концепцию. А значит, отсеиваем, игнорируем материалы, не вписывающиеся в эту концепцию. «*Специалист подобен флюсу*, - говорил мудрый Козьма Прутков, - *полнота его одностороння*». Картотека, собираемая строго под концепцию, тоже одностороння. Это ведет к серьезным ошибкам.

**Пример 494:** На одном из семинаров в Риге я в качестве домашнего задания попросил подготовить материалы по любой теме, которая интересна слушателям. Один из слушателей принес целый список слов латышского языка, похожих на латинские и романские слова. Из этого он сделал вывод, что латышский язык произошел от латыни. Ясно, что этот человек собирал материал только под свою концепцию и игнорировал другие возможности, а значит, и другую информацию. Он не заметил гораздо большего количества слов, имеющих очевидное сходство со словами славянских языков. Если бы он углубился в историю, он увидел бы еще

больше сходства со старославянским. Если бы он прочел хоть одну книжку по лингвистике, он узнал бы, что балтийские (в том числе и латышский) языки имеют общее происхождение со славянскими. А сходство с латынью объясняется, в основном, более поздними заимствованиями или еще более древней общностью происхождения.

Для нас с вами проблема «вреда» от картотеки ничем не отличается от любой другой. Это всего лишь противоречие. И решается оно очень просто. Во-первых, нормальное талантливое мышление никогда не считает свою концепцию «священной коровой». Поэтому оно готово с радостью воспринимать материал, не вписывающийся в концепцию. А во-вторых, в картотеке должен быть соответствующий раздел. В моей картотеке он носит название «Непонятно». И по мере накопления этих непонятных материалов из них возникают новые, очень даже понятные концепции.

**Пример 495:** В моей картотеке по художественным системам накопилось огромное количество примеров пяти общесистемных приемов решения противоречий. Они были аналогичны приемам для техники. Но были и другие примеры. Противоречие явно решено, решение сильное, красивое, но ни к одному из прежних приемов оно не подходит. Все эти карточки пошли в раздел «Непонятно». И в какой-то момент они вдруг слились в новый, вполне понятный прием, которого нет в технике – разделение противоречивых свойств сравнением. Позже, по мере накопления материала, удалось выявить и несколько вариантов, подприемов этого приема.

## 11. Возраст гениальности

С какого возраста можно начинать вести картотеку? С любого!

**Пример 496:** Физиолог Ганс Селье открыл и изучил кальцификацию – отложение солей кальция в тканях организма. В то время, когда он собирал материал для этой темы, ему было 55 лет.

**Пример 497:** Писатель Н.В. Гоголь начал составлять картотеку украинских традиций и фольклора в 17-летнем возрасте. (*Из картотеки М.С. Рубина*)

**Пример 498:** В каком, на ваш взгляд, возрасте человек мог собирать картотеку, в которой была такая карточка:

*«У крокодилов много особенностей. Например, в ротовой полости нет у них слюнных желез, нет и мочевого пузыря, а в желудке взрослых особей всегда находится много камней. Зачем они? Предполагают, что камни облегчают плавание, придавая животному большую устойчивость».* ("Юный натуралист", N 1, 1990, стр. 37.) (*Из картотеки Н.Ю. Мурашковского*)

Когда эта карточка вошла в картотеку интересных биологических решений, автору картотеки было шесть лет. Да, картотека собиралась не совсем самостоятельно. Да, с известной технической помощью. И все же это была **его** личная картотека!

Несколько позже, используя примеры из своей картотеки, он даже прочитал целую лекцию в рамках семинара по ТРИЗ для учителей. А ряд его примеров вошел в книгу вполне взрослого исследователя В.И. Тимохова о биологических эффектах.

На самом деле приучать детей к картотеке можно еще раньше. Ребенок познает мир (а это высокая творческая деятельность!) с первого момента своей жизни.<sup>1</sup> Вначале это мир его семьи, комнаты, его вещей. Мы все знаем, что «рабочий день» ребенка кончается собиранием игрушек. И знаем, насколько это тяжелый процесс. Но разве обязательно собирать игрушки просто в кучу или в ящик? Почему бы не сделать отдельные места для «зверей», отдельные – для «людей» (кукол), отдельные для кубиков? Это уже картотека, это уже навыки классификации. А через несколько дней, когда этот вариант классификации устоялся, можно изменить ее принципы. Красные предметы в одно место, зеленые в другое, синие в третье. Большие в одно место, а маленькие в другое. Мягкие направо, твердые налево. Подаренные родителями в одно место, подаренные другими людьми – в другое, а подаренные дедом Морозом – в третье.

В раннем возрасте невозможно ввести линию времени во всей полноте – у детей нет еще опыта времени. Но кое-что все-таки можно сделать. Например, новые игрушки кладем отдельно. Когда появляются еще более новые – для них новое место, а устаревшие отодвигаются подальше. Места эти можно обозначать символами – эти игрушки куплены, когда тебе было пять лет, а эти – когда уже шесть.

Сбор личной картотеки - удобная и эффективная форма привлечения детей к творчеству.

Вот что советует М.С. Рубин для работы с детскими картотеками:

- «1. Педагог или родитель должен САМ вести личную картотеку творческого характера. Причем, ребенок это должен видеть.*
- 2. Тема картотеки должна строиться на глубоком внутреннем мотиве ребенка (желании стать врачом, любви к веселым комиксам или фокусам, уверенности в существовании НЛО и т.д.).*
- 3. На первом этапе главное для ребенка - освоить чисто технические приемы ведения картотеки: вырезать, наклеивать, надписывать карточки... С самого раннего возраста ребенка можно приучать к компьютеру для оформления карточек.*
- 4. Не удивляйтесь и не расстраивайтесь, когда "глубокий внутренний мотив" ребенка довольно быстро иссякнет. Ищите новый мотив, новую тему, новый способ привлечь ребенка к ведению картотеки. Недопустимо учить вести картотеку насильно, ценой полного отворачивания к этому занятию.*
- 5. Ни при каких обстоятельствах нельзя ребенка заставлять вести картотеку. Лучшие сделайте паузу в месяцы, несколько месяцев, год. За это время необходимо постоянно повышать значимость той картотеки, которая была собрана.*

---

<sup>1</sup> А по некоторым данным даже раньше – примерно с шестого месяца беременности его мамы.

*б. Можно выделить немало мотивов, способствующих ведению картотеки ребенком: повторение того, что делают взрослые, одобрение и интерес со стороны взрослых (особенно близких), любопытство к новому занятию, использование картотеки взрослыми, соревнование, использование картотеки в какой-то деятельности, использование картотеки для игр, создания игрушек, фокусов или просто полезных и необходимых вещей. Ребенок всегда будет искать ясную и осязаемую пользу от картотеки не когда-нибудь в будущем, а сейчас, в крайнем случае – завтра».*

## 12. На ловца и зверь бежит

Еще один серьезный вопрос: откуда брать информацию для картотек? Ответ не менее серьезен – отовсюду!

Мы уже знаем, что информация подбирается под концепцию, а концепции возникают из информации. Бессмертная пара «яйцо – курица» актуальна и в нашем случае. Да, все начинается с информации, которая противоречит, не вписывается в ваши знания. Но естественная «картотека» из множества знаний у нас в голове уже есть. Важно только не забывать о ней. Тогда необычная информация найдет вас сама.

**Пример 499:** Однажды, давным-давно, я прочитал в какой-то газете интервью с мастером-протезистом из Германии.<sup>1</sup> Он делал протезы конечностей не только для обычных людей, но и для... спортсменов. Это сейчас мы все знаем о Паралимпийских играх, о мировых чемпионатах для людей с ограниченными возможностями. А тогда эта информация меня потрясла.

Но самое потрясающее ждало меня в конце статьи. На вопрос, как ему удастся делать протезы обеих ног так, что люди на них могут не только ходить, но и бегать, он ответил, что на протезах обеих ног бегать легче, чем с протезом одной ноги. Движения тела и нагрузки на другие мышцы остаются симметричными.

Получается, - подумал я, - что выгоднее и вторую ногу заменить протезом?

Меня удивило полное несоответствие этой информации всему тому, что я знал раньше. Я тогда тоже верил в закливание «естественное лучше, чем искусственное». Я тоже считал людей без каких-то конечностей в известной мере неполноценными. И именно это противоречие с моими прежними знаниями заставило меня усомниться в моих убеждениях. И я решил собирать материал на тему «искусственное в организме человека».

И оказалось, что информации этой вокруг меня полным полно! В изобретательском журнале я прочитал о веществе, заменяющем кожу человека. В популярной книжке об аппаратах «искусственное сердце» я обнаружил, что гораздо удобнее сделать единый аппарат «сердце-легкие-печень», чем отдельные протезы этих органов.

---

<sup>1</sup> Каюсь, я не записал ссылку, и не могу сейчас сказать, что это была за статья.

Другие исследования были для меня в то время более актуальными, поэтому я отложил эту тему. Но продолжал пополнять этот раздел картотеки, если что-то попадалось. Когда же появился интернет, я с удивлением узнал, что эта тема активно разрабатывается во всем мире. И отношение к «искусственным» частям человека давно изменилось. Как говорит в своих лекциях актриса, чемпионка Паралимпийских игр по бегу и прыжкам, и совершенно очаровательная женщина Айми Маллинс (у которой нет обеих ног): протезы – эту уже не недостаток человека, а его преимущество.<sup>1</sup> А в космических организациях разных стран всерьез разрабатывается идея замены некоторых естественных органов космонавтов искусственными. В дальних полетах в космосе эти органы больше других подвержены космическому излучению, и замена их будет вопросом выживания.

Так что, концепция моя, пусть даже только с субъективной новизной, подтвердилась. Как знать, что было бы, если бы кто-то занялся ею всерьез еще в те времена.

**Пример 500:** В уже упомянутой статье М.С. Рубина написано:  
*«Было бы любопытно проследить закономерности образования (возникновения, создания) информационных фондов цивилизации. Вот, например, Помпеи - чем не информационный фонд, сохранившийся благодаря извержению Везувия. Другой информационный фонд - описание патентов и изобретений - обязан своим появлением стремлению изобретателей защитить свои авторские права. На основе этого фонда удалось создать ТРИЗ. Какие факторы способствуют образованию информационных фондов цивилизации? Можно ли отслеживать, как-то влиять на эти факторы или просто учитывать их в ходе исследовательских работ?»*

Когда я читал эту статью, в моей голове тут же всплыл целый ряд информации, которые я читал, даже иногда ради интереса вписал в картотеку, но совершенно не обратил на них внимания. Например, из книги по истории древнерусской культуры я узнал, что больше всего о древнем Новгороде удалось узнать благодаря... пожарам. Деревянный город горел часто и быстро. И слои пепла сохранили для нас тысячи берестяных грамот – официальных и бытовых записей новгородцев. Береста – березовая кора – ни за что не сохранилась бы на открытом воздухе. Пепел же законсервировал эти бесценные документы прошлого.

Не правда ли, похоже на Помпеи? А отсюда легко возникает гипотеза-обобщение: а что если именно катастрофы нужно использовать для создания бессмертного информационного фонда цивилизации?

Мир полон информации. Ее нужно только увидеть. И очками для этого служат концепции. Они, как фильтры, выделяют нужное из информационного фона, окружающего нас.

---

<sup>1</sup> Посмотреть фрагмент из ее лекции (с параллельным переводом на русский язык) можно здесь: <http://www.youtube.com/watch?v=O4c71XuSSus>

### 13. Верю – не верю

Но всякой ли информации можно верить? И можно ли ей верить вообще? Иногда в качестве аргумента выдвигается следующий – «я видел это своими глазами!». Но можем ли мы доверять глазам?

**Пример 501:** Я как-то дал слушателям семинара задание описать тропических птиц. Все слушатели отметили, что это пестрые птицы с ярким разноцветным оперением. На вопрос, откуда они это знают, дружный ответ был: мы их видели – в зоопарке, в книгах...

На самом деле, как писал исследователь Африки Д.Ливингстон, тропические птицы в большинстве своем черные, серые или грязно-коричневые. Мы «видим» только тех немногих птиц, которых привозят в Европу торговцы птицами. Естественно, они привозят в основном разноцветных – остальных просто никто не купит.

Конечно, бывает, и нередко, сознательная фальсификация информации.

**Пример 502:** Наряду с подлинными грамотами, от каролингского периода до нас дошло также много подложных. Монахи не только усердно хранили свои документы; пожалуй, еще усерднее они занимались подделками и, в частности, старые подлинные дипломы были им нужны также для того, чтобы по их образцу искуснее фабриковать фальшивки.

...обилие в каролингский период фальсифицированных грамот свидетельствует о систематическом применении в процессе роста крупного землевладения и закрепощения зависимого населения этой разновидности насилия, облеченной в "законную" форму. В результате этого границы монастырских владений очень быстро округлялись и притом за счет слабых соседей, в первую очередь крестьян.

**Пример 503:** В средневековой евроазиатской дипломатии царскими титулами считались только два: император и хан. Русью же правили "великие князья", что на ступень ниже царей. Получить настоящий царский титул можно было либо по наследству, либо в результате специальной процедуры передачи знаков царской власти. Процедуру это мог провести только владелец царского титула. Понимая свою "неполноценность", русские князья пытались добиться нужного титула. Василий III даже усыновил сына татарского хана (прямого врага!), собираясь женить его на своей сестре. Но царевич Петр умер, не оставив наследников.

При Иване IV (Грозном) в Москве была изготовлена подделка старинной летописи, в которой утверждалось, что император Византии Константин Мономах передал царский венец и оплечье князю Владимиру Мономаху. Таким образом, русские князья «имели право» на царский титул. (Константин Мономах умер на 59 лет раньше, чем Владимир Мономах стал великим князем.) После этого в Кремлевской сокровищнице в одной из золотых шапок бухарской работы XV века "опознали" венец Мономаха (XII век). В 1547 г. Иван IV венчался этим венцом, как «великий государь, царь, великий князь всея Руси, самодержец».



Но гораздо чаще недостоверность информации имеет более объективные причины.

- автор материала исходит из иной концепции, которая сейчас перестала быть актуальной

**Пример 504:** Вспомним, что ученые 17-18 веков – Гюйгенс, Кант и другие - подробно описывали жителей других планет Солнечной системы. Они исходили из навешанной Коперником концепции о равенстве всех планет. То есть, раз на Земле есть жители, то их не может не быть и на других планетах.

- автор исходит из своей неадекватной концепции

**Пример 505:** Теория этногенеза Л. Гумилева является первой попыткой ввести фактор времени в изучение этносов. И в этом ее огромное значение для науки. Но теория эта представляет собой типичную циклическую периодизацию с одинаковыми периодами развития. Это явно не соответствовало историческим фактам. Мы знаем уже, что равномерная циклическая периодизация должна смениться прогрессивной периодизацией с неравномерными периодами. Гумилев же, для поддержки своей концепции вынужден был постоянно менять само понятие этноса, необоснованно трактовать те или иные события, периоды.

- автор материала пользовался недостоверными источниками

**Пример 506:** В хронике В. Шекспира «Ричард III» английский король Ричард показан лживым, жестоким, коварным и уродливым. Это стопроцентно не соответствует историческим фактам. Но Шекспир пользовался материалами Т. Мора. А Мор по личным и политическим причинам сознательно оболгал Ричарда.

**Пример 507:** Первым попытался использовать данные астрономических наблюдений для определения свойств пространства и времени Николай Иванович Лобачевский. Изучая параллаксы звезд, он хотел проверить, какая из двух геометрий - евклидова или созданная им - соответствует реальным условиям в физическом пространстве. Однако имевшиеся в его распоряжении величины параллаксов, опубликованные французским астрономом-любителем Дасса-Мондидье, были весьма завышенными и далекими от реальности. Лобачевский пришел к выводу, что в пределах пространства, ограниченного расстояниями до ближайших звезд, различие в обеих геометриях настолько мало, что выявить его методами того времени невозможно.

- автор искренне заблуждается

**Пример 508:** Географические взгляды Геродота и средневековых географов полны совершенно фантастическими рассказами. Это не ложь. Авторы были совершенно убеждены в правдивости своих представлений.

Любая информация возможна только в рамках надмодели. А надмодель диктует свои правила.

**Пример 509:** Всем известно, что лев – царь зверей с огромной благородной гривой. Львы свирепы, смелы, их рев слышен за многие километры и наполняет страхом сердца людей и животных.

Но вот что пишет все тот же исследователь Африки Д. Ливингстон. Львы трусливы и осторожны. Однажды лев два дня не нападал на убежавшую взнузданную лошадь, опасаясь ловушки. Он не свиреп и не великодушен. Львы не прыгают на круп, а стараются свалить с ног. Хватают только за бок или за горло. Разговоры о величественном реве льва – только величайшая болтовня. Рев льва почти не отличается от крика страуса. У некоторых видов львов нет гривы. Буйволы и взрослые слоны опасны для льва. А носорогов лев просто панически боится.

Все это, так или иначе, ведет к недостоверности информации. Собственно говоря, любая информация в той или иной степени недостоверна. Вопрос не в том, где взять достоверную информацию, а в том, как из реально существующей информации строить адекватные модели.

И тут ответом может служить только картотека! Если одна информация подтверждается другими, из других областей, если все эти информации укладываются в хорошую концепцию, если эта концепция имеет четко выраженную область применимости и может в ее рамках правильно прогнозировать – эта концепция адекватна. Пока, как мы уже знаем, не появятся новые факты.

## 14. Свет мой, зеркальце, скажи...

Но вот, концепция складывается, картотека собирается, модель начинает приобретать цельность и связность. И тут наше талантливое мышление ждет еще одно испытание на прочность.

Героиня сказки Пушкина, обращавшаяся к зеркальцу, могла и не задавать свой знаменитый вопрос. Она и так знала ответ. Конечно, она, и никто другой «...на свете всех милее, всех румяней и белее».

Точно так же, человек, построивший свою модель, точно знает – его модель адекватна, прекрасна и совершенна! Сомневаться в этом могут только люди, вообще ничего не понимающие в данном вопросе!

И так же, как героиня Пушкина, автор модели очень быстро узнает, что красота его модели далеко не абсолютна. В ней много неточностей, ошибок, она не подтверждается целым рядом фактов, ее прогнозы не оправдываются.

Да, критика далеко не всегда справедлива. Мы об этом еще поговорим. Но уметь оценивать свою модель, умение видеть ее недостатки автор обязан. Иначе его ждут серьезные разочарования.

**Пример 510:** После открытия сверхтекучести гелия во всем мире не прекращались попытки изучить это странное свойство и создать теорию

сверхтекучести. Д. Ландау выдвинул предположение, что гелий при сверхнизких температурах состоит из двух компонентов – нормальной и сверхтекучей (гелий-II). По модели Ландау, если гелий при таких температурах вращать в стакане, то глубина мениска<sup>1</sup> должна будет зависеть от температуры. Ученик Ландау – Э. Андроникашвили – поставил такой эксперимент. Но мениск от температуры не менялся!

Ландау усомнился в качестве эксперимента. Повторные опыты, однако, давали тот же результат. Ландау продолжал настаивать на неточности экспериментов. Через четыре года Осборн повторил результаты Андроникашвили. Ландау все равно не поверил.

Еще через три года он и Лифшиц напишут статью, в которой они постараются построить теорию вращения гелия-II на основе поруганных ими экспериментов. Но будет поздно: теория будет уже построена Фейнманом...

Ландау в этой ситуации не смог увидеть недостатки своей модели. Он предпочел несколько лет сомневаться в результатах экспериментов. Результат закономерен – адекватную модель построил другой ученый. И это далеко не единственный случай. Неумение видеть недостатки своих моделей часто подводило даже очень и очень талантливых людей. Но есть и противоположные примеры.

**Пример 511:** На сегодняшний день ни один из критиков Дарвина не смог назвать столько реальных проблем в его теории эволюции, сколько сам Дарвин. Зато невозможно сосчитать, сколько нелепых, нередко просто безграмотных ошибок делают эти самые критики.

**Пример 512:** Ньютон целый раздел своей книги посвятил нерешенным проблемам своей теории света. Интересно, что некоторые из решений проблем, названных Ньютоном, впоследствии привели к опровержению его теории.

Даже самые опытные, маститые специалисты порой пропускают совершенно нелепые ошибки.

**Пример 513:** Важнейшее предсказание Максвелла было подтверждено в 1888 году Г. Герцем, соединявшим в себе черты блестящего экспериментатора и глубокого теоретика. Ему удалось получить и обнаружить электромагнитные волны, существование которых предвещала теория Максвелла. Однако измеренная им скорость распространения этих волн оказалась на 40 процентов меньше предполагавшейся величины — скорости света. Подтверждая общий вывод теории, опыт Герца ставил под сомнение заключение об электромагнитной природе света.

Внимательно просмотрев теоретические выкладки Герца, А. Пуанкаре находит у него ошибку в расчетах колебаний генератора. *«Это исправление было легким, — скажет он впоследствии, — но важно было сделать его быстро, так как в тот момент, если бы эта ошибка осталась незамеченной, она могла задержать научный прогресс».* Исправленная величина скорости

---

<sup>1</sup> Мениском в гидродинамике называют впадину, которая образуется во вращающейся жидкости вокруг оси вращения.

распространения электрических колебаний практически совпала со скоростью света.

Герц почему-то не проверил свои расчеты, хотя «исправление было легким». А вот Кеплер годами пересчитывал орбиты планет, если находил малейшие отклонения расчетных данных от наблюдаемых.

Конечно, можно написать тысячи книг, призывая быть внимательными, критичными, все проверять и перепроверять. Но призывы не работают. Обычно, в таких случаях начинают ссылаться на непроверяемые понятия: талант, интуиция... Этому верят даже сами талантливые люди.

**Пример 514:** Вот что рассказывает об одном из своих открытий Д. Бартон – основатель теории конформационного анализа, Нобелевский лауреат: *«Так было, например, с синтезом усниновой кислоты, которым мы занимались лет пятнадцать назад. Формула этой кислоты была принята химиками с 1923 года. Я смотрел на эту формулу и говорил себе, что не могу поверить, что она правильна. Было поразительно, что за все время никто не усомнился в этой формуле. Но, задавшись однажды таким вопросом, и поняв, как должна выглядеть формула на самом деле, можно было пойти дальше и предсказать, как пойдет синтез усниновой кислоты. И казалось даже возможным сформулировать на этой основе теорию биосинтеза алкалоидов и многих других природных веществ. Около десяти лет я доказывал экспериментально правильность своей теории, и вот признано, что она верна».*

Бартон всего лишь перепроверил формулу. Но даже он сам верит в то, что ему нужна была какая-то интуиция.

Есть такое популярное «заклинание»: «Подвергай все сомнению!» Как и все подобные универсальные обобщения, это «заклинание» практической ценности не имеет. Чтобы видеть ошибки и «белые пятна», чтобы представлять себе, как дальше развивать модель, нужно точно знать, **что именно** проверять, **на что именно** обращать внимание, **в чем именно** сомневаться.

Возможно ли это? Давайте проверим.

## 15. Стандарты для «белых пятен»

Вспомним три примера, о которых мы уже говорили раньше.

**Пример 515:** Средневековый философ Гиральд Камбрейский считал Восток источником ядов. Аббатиса Хильдегарда, наоборот, полагала, что воды Востока чище всех прочих. С другой стороны, она утверждала, что гнилостные и пагубные элементы земли сосредоточиваются в Западном море и что в некипяченом виде воды, поступающие из этой четверти, наиболее опасны. В Южном море обитает множество ядовитых червей и мелких животных, следовательно, воды оттуда неблагоприятны для приготовления пищи или питья.

**Пример 516:** В 1774 г. Дж. Пристли, нагревая окись ртути, выделил «дефлогистированный воздух». Он обнаружил, что этот «воздух» способствует горению гораздо лучше, чем обычный воздух. Позже А. Лавуазье сумел доказать, что никакого «дефлогистированного воздуха» нет, как, впрочем, и самого флогистона. В опытах Пристли выделялся другой газ. Сейчас его называют кислородом.

**Пример 517:** Физики-оптики 19 века обнаружили, что тень от проволоки окружена цветными полосами. Юнг выдвинул гипотезу, по которой луч света, отраженный краем проволоки накладывается на луч, проходящий мимо проволоки, не задевая ее. Интерференция этих лучей и дает цветные полосы. Френель в своем мемуаре повторил эту гипотезу. Позже оказалось, что модель эта совершенно ошибочна.

Три разных науки, три разных эпохи, три разных ошибки. Но такие ли разные эти ошибки? Хильдегарда не дала себе труда растолковать читателям своих откровений, каким образом и почему «гнилостные и пагубные элементы земли» концентрируются на Западе. Или каким образом черви и мелкие животные отравляют воду Южных морей, но при этом сами не умирают. Пристли никак не объяснил, как в окись ртути попал «дефлогистированный воздух» и почему он выделился при прокаливании. Ни Юнг, ни Френель не попытались даже объяснить, каким конкретно образом эти два луча, интерферируя, дают цветные полосы.

Во всех трех примерах не выявлен, не показан механизм явления. Модель получилась умозрительная, неадекватная.

Мы знаем уже, что модели развиваются закономерно. А раз так, то должны быть и закономерности «белых пятен». И действительно, исследования показали, что «белые пятна» моделей имеют стандартные очертания.

Не будем говорить об элементарных ошибках. Не нужно никакого талантливое мышления, чтобы просто проверить свои расчеты, повторить эксперимент, уточнить данные.

Не нужно талантливое мышление и для того, чтобы не вставлять в научные или технические объяснения вопросы этики или эстетики. Мы уже говорили об этом раньше, сейчас просто напомним об этом еще двумя примерами.

**Пример 518:** За время с 1738 по 1778 г. Д. Бернулли опубликовал семь мемуаров по теории вероятностей. В первом («Попытка новой теории случайных величин») он ввел понятие морального ожидания, которым затем широко пользовались Лаплас, Пуассон, Лакруа. В азартных играх моральное ожидание проигрыша превышает моральное ожидание выигрыша. Д. Бернулли видел в этом «указание природы» на то, чтобы уклоняться от азартных игр. Впоследствии понятие морального ожидания не получило никакого развития, и сейчас о нем знают только историки науки.

Ну, очень хотелось Бернулли доказать, как вредно играть в азартные игры. Вот и пришлось в математику вставить этическую величину.

**Пример 519:** В уравнениях Максвелла была особая величина, которую он назвал током проводимости. С ней уравнения прекрасно описывали результаты экспериментов. Но величина эта была только в той части уравнений, которые описывали электрические явления. В части, отвечающей за магнитные явления, ничего подобного не было.

Математик и физик О. Хэвисайд решил, что в уравнениях должна быть симметрия. И ввел такую же величину в магнитную часть уравнений Максвелла. Уравнения действительно стали красивее. Но магнитный ток проводимости так и не был обнаружен, и красивые уравнения Хэвисайда остались только в его трудах.

Аналогичные ситуации мы видели и в работах Коперника и Кеплера. Эстетическое требование симметрии опять не сработало.

Но нас все-таки будут интересовать другие ситуации, которые обычно не так легко прогнозируются.

Для этого нам придется познакомиться еще с одним понятием.

## 16. Курица для яйца

Один из мифов об исследовательской работе заключается в том, что для создания модели исследователь должен изучить объект, и на основании обнаруженного эту самую модель построить. В реальности все не так просто и скорее напоминает вопрос о курице и яйце.

Дело в том, что исследованию всегда предшествует некая предварительная модель – **протогипотеза**. Это еще не сама гипотеза, а представление о том, где искать материал для гипотезы.

**Пример 520:** Открытие Беккерелем радиоактивности часто представляют, как некую случайность. Это не так. Пуанкаре обсуждал с Беккерелем свою гипотезу о существовании проникающей радиации. Беккерель знал также об особо интенсивной фосфоресценции урановых соединений (это открытие сделал отец Беккереля). Вот почему у него и возникла протогипотеза: искать эту таинственную радиацию надо в солях урана. Он поставил ряд опытов с урановой солью, пытаясь выявить источник этой фосфоресценции. Предварительная модель была давно известна – источником фосфоресценции служит свет. Беккерель оставлял урановую соль на свету, после чего изучал фосфоресценцию по действию ее на фотопластинки. Знаменитая «случайность» заключалась лишь в том, что из-за плохой погоды Беккерель отложил ряд опытов, оставив образцы урановой соли в лаборатории. А вернувшись туда через некоторое время, он обнаружил, что фотопластинки все равно засвечены. Но представим себе, что погода не подвела бы Беккереля. Тогда через несколько дней он, как добросовестный исследователь, сделал бы ряд

обязательных контрольных опытов с неосвященной солью. И обнаружил бы то же самое.

Но дальше именно исследование должно превратить протогипотезу в связную модель.

**Пример 521:** Как мы знаем, протогипотеза о притяжении между Солнцем и планетами была выдвинута Кеплером и уточнена Гуком. Ньютон вначале разработал свою программу для планетарной системы с фиксированным точечным центром – Солнцем и единственной точечной планетой. Именно в этой модели был выведен закон обратного квадрата для эллипса Кеплера. Но такая модель запрещалась третьим законом динамики, а потому должна была уступить место другой модели, в которой и Солнце, и планеты вращались вокруг общего центра притяжения. Такое изменение потребовалось не из-за наблюдений (не было таких наблюдений), а теоретическим затруднением. Затем им была разработана программа для большего числа планет так, как если бы существовали только гелиоцентрические и не было бы никаких межпланетных сил притяжения. Затем он разработал модель, в которой Солнце и планеты были уже не точечными массами, а массивными сферами. И для этого изменения ему не были нужны наблюдения каких-то аномалий; ведь бесконечные значения плотности запрещались, хотя и в неявной форме, исходными принципами теории, поэтому планеты и Солнце должны были обрести объем. Это повлекло за собой серьезные математические трудности, задержавшие публикацию «Начал» более чем на десять лет. Решив эту «головоломку», он приступил к работе над моделью с «вращающимися сферами» и их колебаниями. Затем в модель были введены межпланетные силы и начата работа над решением задач с возмущениями орбит.

С этого момента взгляд Ньютона на факты стал более осторожным. Многие факты прекрасно объяснялись его моделями (качественным образом), но другие не укладывались в схему объяснения. Именно тогда он начал работать с моделями деформированных, а не строго шарообразных планет и т.д. В результате была создана системная модель всемирного тяготения. Она явилась результатом огромного теоретического исследования, проведенного Ньютоном. Но на основе протогипотезы Кеплера.

Еще один популярный миф – исследования проводят, чтобы узнать «а что будет, если...». На самом деле это бессмысленно. Поскольку невозможно увидеть то, чего не знаешь и не предполагаешь увидеть.

**Пример 522:** Чарльз Дарвин – внук «того» Чарльза Дарвина – задал себе вопрос: что будет, если каждое утро играть на трубе перед грядкой с тюльпанами. Он старательно проделывал это в течение долгого времени. И не обнаружил ничего.

Все дело в том, что он просто не знал, что искать. Представим себе, что у него была бы предварительная модель, ну, допустим, что тембр трубы влияет на биохимические процессы. Тогда бы он, во-первых, сравнил не внешний вид тюльпанов «с трубой» и «без трубы», а несколько внутренних процессов. Во-вторых, он проделал бы эти эксперименты и с другими музыкальными инструментами. И не исключено, что получил бы интересные результаты.

Поскольку акустическое воздействие на ряд химических реакций действительно существует.

Иногда можно услышать, что модели создаются только при теоретических исследованиях, а не при экспериментальных. Но что такое «экспериментальные исследования»? Это всегда либо проверка какой-то модели, либо уточнение параметров модели, либо обнаружение отклонений от модели (или от известных экспериментатору сопутствующих моделей).

**Пример 523:** Рёнтген проводил совершенно обычные исследования катодных лучей. В его задачу входило уточнение параметров этого явления, открытого задолго до Рёнтгена Гитторфом и Гольдштейном. Именно в процессе этих исследований он заметил, что экран, покрытый платиносинеродистым барием, на некотором расстоянии от экранирующего устройства светился во время разряда. Дальнейшее исследование (оно заняло семь изнурительных недель, в течение которых Рёнтген редко покидал лабораторию) показало, что причиной свечения являются прямые лучи, исходящие от катодно-лучевой трубки, что излучение дает тень, не может быть отклонено с помощью магнита и многое другое. До того как Рёнтген объявил о своем открытии, он пришел к убеждению, что этот эффект обусловлен не катодными лучами, а излучением, в некоторой степени напоминающим свет.

Как видим, это снова не случайность и не «а если сделать так..?» Рёнтген заметил отклонение от известной модели. И переключился на изучение этого отклонения. Если бы он заранее не знал ничего об излучениях, он или не заметил бы нового свечения вообще, или не переключился бы на его изучение. Как это и случилось раньше с Круксом и Смитом.

Обратите внимание на еще одну особенность. Рёнтген начал с уточнения уже открытого явления. С этого же начинал свои изобретения и Т. Эдисон. И пытаясь усовершенствовать лампу накаливания с угольной нитью, Эдисон наткнулся на новый эффект – прохождение тока в вакууме между электродами, впаянными в пустой стеклянный баллон. Эдисон на всякий случай запатентовал это устройство. Но изучать не стал. Это сделал Дж. Флеминг через 12 лет после Эдисона. Именно в результате этого изучения он и обратил внимание на то, что прибор Эдисона выпрямляет переменный ток. С этого началась история электроники. Эдисону не хватило смелости мышления заметить и изучить новое явление. Флемингу и Рёнтгену хватило.

## 16. Геометрия «белых пятен»

Как мы уже говорили, вопросы, которые нужно изучить, уточнить, проверить, оказываются стандартными. Работа по выявлению таких стандартных вопросов начата давно, на сегодняшний день известно десять групп вопросов.

1. Что это такое? На что это похоже? Какие могут быть аналогии?  
Каковы основные свойства этого объекта, процесса или явления?



**Пример 524:** Вот что говорит А. Пуанкаре об одном из своих математических открытий: «...преобразования, которые я использовал, чтобы определить фуксовы функции, были тождественны преобразованиям неевклидовой геометрии». То есть, Пуанкаре нашел аналогию и воспользовался ею.

**Пример 525:** Френель первым высказал утверждение о независимости скорости распространения света от движения его источника. На эту мысль его натолкнула аналогия с явлением распространения звука. Подобно тому как скорость звука определяется только свойствами среды, передающей звуковые колебания, и не зависит от скорости движения его источника, так и скорость прохождения сигнала в светоносном эфире должна определяться лишь свойствами этой среды. Этот вывод Френеля, оставшийся в силе и после признания электромагнитной природы света, сыграл исключительно важную роль в электродинамике движущихся тел. Он был положен в основу специальной теории относительности в качестве одного из исходных постулатов.

**Пример 526:** Несмотря на то что световое излучение состоит из волн, тем не менее, согласно гипотезе Планка, свет в каком-то смысле ведет себя так, как будто он образован частицами: излучение и поглощение света происходит только в виде порций, или квантов.

**Пример 527:** В свое время Аристотель высказал идею о постепенном перемещении материков и океанов под влиянием небесных светил. Плиний приводит много примеров локальных изменений границ моря и суши; сюда входят и образование новой суши за счет аллювиальных отложений, и внезапное появление из водной пучины суши и островов, и отделение островов от материка, и, напротив, их срастание с побережьем, и полное поглощение морем целых стран (в качестве примера он ссылается здесь на Атлантиду Платона), и случаи провала гор в океан. Но хотя Плиний и сообщает о том, где имели место подобные необычные явления, он редко пытается объяснить, как они протекали и чем были вызваны.

Последний пример показывает, что бывает, если вопросы не задаются. Изучение движения материков и происхождения литосферы застряло на две тысячи лет. Конечно, теорию геологической эволюции или структуры Земли в античную эпоху разработать бы не могли. Но некоторые шаги к этому были бы сделаны.

## 2. Почему происходит процесс (явление)? Откуда взялось? Как поддерживается?

**Пример 528:** До работ У. Гарвея (1578—1657 гг.) считалось, что организм человека имеет кровь двух видов: 1) обычная кровь, питающая тело, 2) кровь, содержащая элементы «духа». Вопреки фактам, установленным Серветом и Везалием, в науке и богословии господствовало убеждение, что центром кровообращения является не сердце, а печень. Сам факт движения и пульсации крови связывался с «духом». Гарвей подверг решительному пересмотру эти ошибочные представления и своим учением о кровообращении заложил основы современной физиологии животных. Он установил, что кровь в организме человека однородна, но движется по двум кругам кровообращения — большому и малому, что главным органом кровообращения является сердце.

**Пример 529:** Один из важнейших вопросов космологии – это вопрос о том, как появились космические объекты – от астероидов до сверхскоплений галактик. Теория Большого взрыва подразумевает, что на первых этапах вещество Вселенной было абсолютно однородным. Как же могли возникнуть «уплотнения» вещества? Одна из моделей предполагает, что в космологической плазме возможно было развитие нескольких типов протогалактических флуктуаций, случайных отклонений плотности. Причем, расчеты показывают, что одни виды этих флуктуаций хорошо объясняют «уплотнение» материи в масштабе шаровых скоплений звезд, а другие – в масштабе скоплений и сверхскоплений галактик.

3. С какими другими объектами (процессами, явлениями) связано? Как связано? Нельзя ли характеристики связанного объект (процесс, явление) использовать в качестве параметра измерения?

**Пример 530:** В 1820 г. физик Эрстед (а если быть точным, то какой-то слушатель лекций Эрстеда) заметил, что магнитная стрелка отклоняется, если ее поместить вблизи провода, по которому идет ток. Сразу вслед за этим открытием А. Ампер (1775-1836) обнаружил, что электрические токи взаимодействуют друг с другом.

**Пример 531:** В первой половине XIX в. в связи с развитием геоботаники и зоогеографии накапливается значительный материал об изменениях растений, вызываемых условиями долинного и горного ландшафтов, холодного горного климата и т. д. В связи с этим возникают представления о климатических вариациях. Обнаруживается зависимость размеров животных, густоты и окраски их покровов от климата. Как выяснилось, размеры тела теплокровных животных возрастают с увеличением географической широты (правило Бергмана). Согласно другому правилу во влажных областях окраска пера птиц становится темнее (правило Глогера).

4. Какие другие объекты (процессы, явления) ведут себя так же (аналогично)? В чем суть аналогии? Чем отличаются аналогичные явления?

**Пример 532:** Что касается климата, то, как мы уже говорили, многие античные авторы делили поверхность Земли на пояса: жаркий, умеренный и холодный. Аристотель, Сенека и Плиний, видимо не поднялись еще до столь углубленного понимания особенностей распределения климатических зон, при котором допускается, что две страны, лежащие на одной и той же широте, могут при этом иметь различные климатические условия со всеми вытекающими отсюда последствиями. С их точки зрения, все местности, расположенные на одной широте, в климатическом отношении ничем не отличаются друг от друга. В этой связи следует отметить, что параллельные пояса, *climata*, на которые Эратосфен, Гиппарх, Птолемей, Плиний и Марциан Капелла подразделяли ойкумену, это не климатические зоны в нашем современном понимании, предполагающие преобладание в них определенных температурных и погодных условий, а скорее искусственные деления по астрономическому принципу,

границы которых устанавливались произвольно. Тем не менее наличие реальных климатических различий вполне отчетливо осознавалось.

**Пример 533:** Элементы, принадлежащие к одной группе, Менделеев расположил в виде столбцов таким образом, чтобы те из них, символы которых располагались друг под другом, обладали бы сходными химическими свойствами. Оказалось, что добиться этого можно было лишь в том случае, если предположить, что имеются еще не открытые элементы. Для них Менделеев оставил «пустые клеточки» в своей таблице.

**Пример 534:** ...накопление материалов и стремление систематизировать их привели во второй половине 19 столетия к установлению некоторых важных и общих истин. Было доказано, что: а) материалы, из которых состоит земная кора, не перемешаны в беспорядке, а расположены более или менее однородными слоями или пластами; б) окаменелости постоянно сопровождают известные пласты; в) пласты эти различаются по древности и могут быть классифицированы сообразно своему возрасту.

5. Как устроен объект (процесс, явление)? Из чего состоит? Какова структура?

**Пример 535:** В отличие от твердых веществ и жидкостей воздух - как наблюдали еще в древности, а Бойль в свое время наглядно доказал – легко сжимается. Объяснить это можно, только приняв, что воздух состоит из мельчайших атомов, разделенных пустым пространством. Сжатие воздуха в этом случае обусловлено сближением атомов в результате сжатия пустого пространства между ними.

Если газы состоят из атомов, то вполне можно допустить, что жидкие и твердые вещества также состоят из атомов. Например, как испаряется вода? В процессе испарения одна за другой «улетучиваются» мельчайшие частички воды. Совсем не трудно представить себе, что вода превращается в пар атом за атомом. Если воду нагревают, она кипит, и образуется пар. Водяной пар имеет физические свойства воздухоподобного вещества, а потому вполне естественно предположить, что он состоит из атомов. Но если вода состоит из атомов, будучи в газообразной форме, то почему она не может состоять из атомов, находясь в жидком или твердом (лед) состоянии? А если это справедливо для воды, то почему не может быть справедливо для всех видов материи?

Доводы такого рода производили впечатление, и впервые за свою двухтысячелетнюю историю атомизм начал завоевывать приверженцев, число которых быстро росло (например, к атомизму пришел Ньютон).

**Пример 536:** Т.У. Бергман (1735 - 1784) развил теорию, объясняющую, почему одно вещество реагирует с другим веществом, но не реагирует с третьим. Он предположил, что между веществами существует химическое «сродство», и составил тщательно выверенные таблицы различных величин этого сродства. Эти таблицы пользовались широкой известностью при жизни их создателя и пережили его на несколько десятилетий.

6. Как функционирует объект или явление (внутренние или внешние механизмы)?

**Пример 537:** Причиной того, что море не выливается из своих берегов, хотя реки беспрерывно несут в него свои воды, Аристотель считал испарение. Иное объяснение этому загадочному обстоятельству дал Плиний; он выдвинул любопытную теорию, доминировавшую в античности и средневековье, согласно которой земля изнутри пронизана каналами, полостями и тоннелями. По некоторым из них проходит воздух; другие поглощают исчезающие под землей реки; по третьим же морская вода поступает в колодцы, ручьи и родники, откуда, уже опресненная в процессе прохождения через толщу земли, изливается в реки, уносящие ее обратно в море. Таким образом, постоянный круговорот земных вод осуществляется по каналам, которые подобны венам, артериям и другим сосудам человеческого тела.

**Пример 538:** Резерфорд допустил, что силы взаимодействия между одноименно заряженным ядром и альфа-частицей являются кулоновскими силами. Предположив, далее, что масса атома сосредоточена в его ядре, он рассчитал вероятность отклонения частиц на заданный угол и получил блестящее совпадение теории с опытом.

**Пример 539:** Ф. Парацельс (1493—1541 гг.) высказал мысль, что совершающиеся в организме процессы являются химическими по своей природе. Исходя из этого, он вводит в практику новые химические медикаменты.

7. Что будет с объектом (процессом, явлением) после опыта (в онтогенезе и в филогенезе)? Как изменится (или не изменится)? Почему именно так?

**Пример 540:** Изучая движение небесных тел, люди выяснили, что в определенное время в отдаленном будущем Солнце, планеты и звезды будут занимать точно такое же положение относительно друг друга, в котором они находятся в настоящий момент. Отсюда был сделан вывод, что влияние, оказываемое ими на подлунные области, в этом случае будет точно таким же, как сейчас, и все явления, наблюдаемые в данный момент на поверхности Земли, в точности повторятся. И в будущем они повторятся не однажды, но бесконечное число раз через одинаковые промежутки времени; точно так же в ходе бесконечных циклов все они уже повторялись в прошлом.

**Пример 541:** Дидро писал, что от молекулы до человека природа представляет собой единую цепь, причем как неживые, так и живые тела не остаются неизменными. «Не надо думать,— писал он о видах животных,— будто они были всегда и будто они останутся всегда такими, какими мы их наблюдаем теперь. Это — результат протекшего огромного времени, после которого их цвет и их форма, кажется, остаются в стационарном состоянии. Но так лишь кажется».

Причиной изменения видов Дидро считает преобразования среды, вызывающие упражнение одних и неупражнение других органов. Он высказывает догадку о естественном отборе. В своей работе «Элементы физиологии» Дидро пишет о «противоречивых существах», организация которых не гармонирует с остальной частью Вселенной, что приводит их к гибели. Природа сохраняет лишь те из порождаемых ею существ, которые могут более или менее сносно

существовать в окружающей их среде. Аналогичные мысли можно встретить в сочинениях Ламетри, а также современных им натуралистов – Ж. Бюффона, Б. Ласепада и несколько позднее Э. Дарвина (деда Ч. Дарвина).

**Пример 542:** Древние греки обратили внимание на то, что некоторые натертые предметы притягивают мелкие частички. Притяжение это греки объясняли по аналогии с магнитом, то есть, в рамках механических представлений. Но они не обратили внимания на то, что через некоторое время эти частички опадают. Открытие отличия электрических явлений от магнитных не состоялось.

Это еще один пример того, что незадачный вопрос тормозит дальнейшее развитие представлений.

8. Что было с объектом (процессом, явлением) ранее (в онтогенезе и в филогенезе)? Что изменилось? Почему именно так? Каков механизм этого изменения?

**Пример 543:** Мы уже видели, что Анаксимандру (610—546 гг. до н. э.) принадлежит мысль о множественности миров, о возникновении животных из ила, воды и земли под действием солнечных лучей. Первые животные, по его мнению, походили на рыб и были покрыты колючей чешуей. В дальнейшем, когда они переселились из воды на сушу, их чешуя высохла и распалась. Так образовались все наземные животные и человек.

**Пример 544:** Напомню, что сформулированный Ч. Лайелем принцип актуализма в геологии представлял себе целостную концепцию эволюции Земли, т.е. первую фундаментально обоснованную теорию эволюции. Лайель показал, что такие ныне действующие (актуальные) факторы, как горообразование, вулканизм, оледенения, потоки, дождь, ветер, приливы и отливы, вполне могут объяснить и объясняют как те изменения земной поверхности, которые происходят на наших глазах, так и те, которые происходили в геологическом прошлом.

**Пример 545:** Наиболее близкой к человеку оказывается группа так называемых дриопитековых обезьян. Остатки дриопитеков обнаружены в поздне третичных слоях различных областей Западной Европы, Африки и Азии. Их считают одними из дальних предков человека.

**Пример 546:** Обычно, говоря о культуре Древней Греции, подразумевают некую единую, цельную культуру. Забывая о том, что культура эта существовала в общей сложности более полутора тысяч лет. Культура, которую принято называть древнегреческой, это всего лишь один из поздних фрагментов. Так, специалисты по древнегреческой литературе различают следующие четыре периода:

- 1) начальный - период разложения первобытного родового строя (с конца II до начала I тысячелетия до н.э.), время нераздельного господства устного народного творчества;
- 2) эллинский, или классический, - время образования и процветания свободных государств-городов - приблизительно с IX до конца IV в. до н.э. В этот период получили развитие в соответствии с отдельными

фазами общественной жизни три сменявших друг друга жанра: эпос, лирика и драма. Он включает в себя и краткий период назревания новых условий - перехода к эллинизму;

3) эллинистический - время господства больших эллинистических монархий III-I вв. до н.э., время значительного ослабления творческих сил народа и преобладания изысканных форм в искусстве;

4) императорский, или эллинистическо-римский, - время римского владычества (I-V вв. н.э.) и конца античного общества с кратким переходом к установлению феодального строя, время замирения старых традиций и возникновения новых - христианско-византийских.

9. Что делать, чтобы повторить тот же объект (процесс, явление) или избежать повторения? Можно ли получить то же самое искусственно?

**Пример 547:** Гренландцы думали, что душу больного человека колдун может заменить свежей, здоровой душой зайца, оленя или ребенка.

**Пример 548:** Интерес представляли и данные, свидетельствующие об отсутствии непроходимой пропасти между живой и неживой природой. Об этом наглядно свидетельствовали работы Дж. Пристли, Ж. Сенебье по фотосинтезу — образованию органических веществ в зеленом листе растений под воздействием солнечного света. На это же указывал искусственный синтез в лабораторных условиях ряда органических соединений: щавелевой кислоты (1824 г.) и мочевины (1828 г.) Ф. Велером, анилина (1842 г.) Н. Зининым, жира (1860 г.) М. Бертло, сахаристого вещества (1861 г.) А. М. Бутлеровым и др.

**Пример 549:** Фарадей предпринял еще один опыт, вполне подтвердивший его соображения. Он рассуждал, что если круг из немагнитного металла, например, из меди, вращаясь в положении, при котором он пересекает линии магнитной силы соседнего магнита, дает индуктивный ток, то тот же круг, вращаясь в отсутствие магнита, но в положении, при котором круг будет пересекать линии земного магнетизма, тоже должен дать индуктивный ток. И действительно, медный круг, вращаемый в горизонтальной плоскости, дал индуктивный ток, производивший заметное отклонение стрелки гальванометра.

10. Есть ли противоположные объекты (процессы, явления)? Есть ли объекты (процессы, явления), не укладывающиеся в модель?

**Пример 550:** Для того чтобы выполнялось требование, согласно которому в столбцах должны находиться элементы с одинаковой валентностью, Менделеев в одном или двух случаях был вынужден поместить элемент с несколько большим весом перед элементом с несколько меньшим весом. Так, теллур (атомный вес 127,6, валентность 2) пришлось поместить перед йодом (атомный вес 126,9, валентность 1), чтобы теллур попал в один столбец с элементами, валентность которых равна 2, а йод попал в один столбец с элементами, валентность которых равна 1.

Поскольку этого оказалось недостаточно, Менделеев счел необходимым оставить в своей таблице пустые места (пробелы). Причем наличие таких пробелов он объяснил не несовершенством таблицы, а тем, что соответствующие элементы пока еще не открыты.

В усовершенствованном варианте таблицы (1871) существовало много пробелов, в частности пустовали клетки, отвечающие аналогам бора, алюминия и кремния. Менделеев был настолько уверен в своей правоте, что пришел к заключению о существовании соответствующих этим клеткам элементов и подробно описал их свойства. Он назвал их экабор, экаалюминий и экакремний (приставка «эка» на санскрите означает «одно и то же»).

**Пример 551:** Если в результате химической реакции возникает электрический ток, то естественно предположить, что и электрический ток может изменять материю и вызывать химическую реакцию. И действительно, всего через шесть недель после опубликования статьи Вольта два английских химика - Уильям Николсон (1753-1815) и Энтони Карлайл (1768-1840) продемонстрировали наличие такой обратной зависимости. Пропустив электрический ток через воду, они обнаружили, что на опущенных в воду электропроводящих полосках металла появляются пузырьки газа. Как выяснилось, на одной из полосок выделяется водород, на другой - кислород.

**Пример 552:** Согласно подсчетам Н. Тиндейла, частота межплеменных браков составляет в Австралии в целом примерно 15% [579 с. 169—190]. Он полагает, что браки за пределами племени являются у австралийцев не только сравнительно распространенным, но и древним обычаем. Женщины, приходящие из других племен, нередко приносят с собой языки и обычаи этих племен. А ведь браки между определенными группами традиционные они заключаются из поколения в поколение. С этим и другими факторами связано явление межплеменной лингвистической непрерывности, когда, по словам А. Радклиф-Брауна, «трудно сказать точно, где кончается один язык и начинается другой». Поэтому даже такие критерии единства племени, как общий язык и общее культурное достояние, как справедливо отметил Р. Оуэн, становятся порою сомнительными. Неудивительно, что некоторые исследователи (Р. Берндт, Т. Стрелов, Л. Уорнер), говоря об австралийцах, вообще отказываются от термина «племя», так как считают его во многих случаях неадекватным. По мнению Т. Стрелова, нет, например, единого племени аранда и даже западные или северные аранда — не более чем лингвистические общности. По словам Л. Уорнера, племя мурнгин, которому он посвятил свою книгу, не существует даже как лингвистического единства вследствие значительных языковых различий между локальными группами. Все это еще более подчеркивает значение общины как основной социальной общности у австралийцев.

**Пример 553:** Произведенные за последние годы определения геологического возраста австралопитековых позволили датировать их эпохой нижнего плейстоцена. Возможно, что некоторые находки относятся к началу среднего плейстоцена. Это обстоятельство вместе с некоторыми морфологическими особенностями позволило ряду исследователей высказать предположение, что австралопитековые не были прямыми предками семейства гоминид, а представляли собой специализированную ветвь антропоморфного ствола, законсервировавшуюся в условиях относительной изоляции Африканского материка и дожившую до появления гоминид.

Повторю, это далеко не все возможные вопросы. Накапливается материал, который позволит пополнить этот список. И не просто механически пополнить, а принципиально изменить его.

Я надеюсь, что вы уже заметили: все эти вопросы так или иначе подчинены принципу системности. Часть из них относится к надсистемам, часть – к подсистемам, часть – к времени. Именно такую системную структуру постепенно приобретает этот список. Это вопрос недалекого будущего.

Когда-то известный науковед И. Лакатос сделал вывод о том, что оценивать научную модель нужно не по ее готовому виду, а по тому, может ли она развиваться. Есть ли в ней то, что Лакатос назвал «исследовательской программой»? Но как это оценить до того, как модель уже создалась – на этот вопрос Лакатос не отвечает.

Теперь мы с вами знаем ответ. «Исследовательская программа» Лакатоса – это не что иное, как система типовых вопросов к модели. Вопросы, которые позволят модели развиваться в иерархии и во времени до самых границ области применимости. А те же вопросы, уходящие за пределы области применимости, породят новую модель. Которая и сменит прежнюю.

### Тренажерный зал

**Упражнение 43:** Допустим, вы открыли в составе человеческого организма новое вещество. Составьте максимально полную программу изучения этого вещества, используя все типовые вопросы к моделям.

**Упражнение 44:** Допустим, вы синтезировали новое вещество. Составьте максимально полную программу изучения этого вещества, используя все типовые вопросы к моделям. Чем эта программа отличается от программы из предыдущей задачи?

**Упражнение 45:** Во время одной из предыдущих тренировок в нашем тренажерном зале вы открыли новое амазонское насекомое. Составьте полную программу изучения этого насекомого. Попробуйте представить себе, что вы можете обнаружить, отвечая на вопросы?

**Упражнение 46:** Те же самые вопросы можно применить и к развитию технических систем. В последнее время появилось несколько инноваций об изобретениях летающего индивидуального транспорта – автомобилей, мотоциклов. Используя вопросы к моделям, попробуйте спрогнозировать дальнейшее развитие этого вида техники.

**Упражнение 47:** Искусство основано на метафорах, сравнениях. Как по внешнему виду, так и по свойствам и действиям. Надеюсь найти интересные сравнения, я набрал в Google «На что похожа Луна?» 90% ответов сводились к трем вариантам: сыр, хлеб, лицо. Для сравнения – вот несколько примеров из произведений талантливых писателей и поэтов:

- «На западе разинула золоченую пасть луна». (Клиффорд Саймак)



- «Будет луна. / Есть уже / немножко. / А вот и полная повисла в воздухе. / Это бог, должно быть, / дивной / серебряной ложкой / роется в звезд ухё». (В.В. Маяковский)
- «Месяц рогом облако бодает...» (С. Есенин)
- «Та самая / Луна, как роза, / Над горою Микаса...» (Японский поэт Абе-но-Накамаро [698-770])
- «Луна — как пенящийся кубок...» (Георгий Иванов)
- «Всходит луна – как заводная» (Н. Матвеева) – это уже метафора по характеру действия.

Метафора – это тоже представление, мысленная модель. Перечисленные сравнения сводятся к первому вопросу нашего списка. Попробуйте придумать несколько интересных сравнений, используя другие вопросы к моделям.

**Задача 168:** В 1969 г. был открыт белок, получивший название «белок 14-3-2». Судя по публикациям 2012 года, за это время стало известно только то, что этот белок как-то участвует в процессах, связанных с памятью. А что бы вы посоветовали изучить в связи с этим белком?

## 17. Смелость города берет

Автомобиль собран. Все его системы проверены и находятся в прекрасном, работоспособном состоянии. Бак полон высококачественным топливом. Давление в камерах соответствующее. Масло, вода – в норме. И все же автомобиль не поедет. Он будет стоять и ржаветь.

Ему просто не хватает водителя.

Человек овладел всеми качествами талантливого мышления. Изучил, натренировался. И все же не сделает никакого открытия, изобретения. Он даже не выдвинет новую концепцию, протогипотезу.

Ему просто не хватит смелости.

**Пример 554:** Химик И.В. Дёберейнер (1780 – 1849) обратил внимание на то, что если расположить три сходных по химическим свойствам элемента в порядке возрастания их атомных весов, то атомный вес второго (среднего) элемента будет равен среднему арифметическому атомных весов первого и третьего. В 1817 г. Дёберейнер установил такую закономерность для первой «триады» - щелочноземельные металлов: *кальция, стронция и бария*. В 1829 г., после того, как Берцелиус подтвердил его данные, Дёберейнер распространил этот принцип на другие элементы, предложив ещё две триады (*литий, натрий, калий* и *селен, теллур*). В основу своей классификации, помимо атомных весов, он положил также аналогию свойств и характерных признаков элементов и их соединений.

Поскольку более 80% из общего числа известных элементов разбить на триады не удавалось, химики пришли к выводу, что находки Дёберейнера - явление случайное. И Дёберейнер... прекратил над этим работать.

В общем-то, ситуация складывалась совсем неплохо. Обнаружена интересная закономерность. Обнаружена и минимальная единица, на которой строится закономерность – атомный вес. Совершен переход к многофакторной системе – в ход пошли химические свойства элементов. Правда, в те времена атомный вес не считался серьезной величиной. Да и закономерность не подтвердилась на других элементах.

Но картотеку составлять вполне можно было. Можно было попробовать и другие комплексы, не только триады. И все же Дёберейнер не рискнул продолжить работу.

**Пример 555:** Мы уже знаем, что в 1864 г. Дж. А. Р. Ньюлендс (1837-1898) расположил уже открытые элементы в порядке возрастания атомных весов. Составив такой список элементов, он увидел, что в полученном ряду можно выявить определенную закономерность в изменении свойств элементов. Расположив элементы вертикальными столбцами по семь элементов в столбце, Ньюлендс обнаружил, что сходные элементы, как правило, попадают в одни и те же горизонтальные ряды. Так, калий располагается вслед за очень похожим на него натрием, селен - в одном ряду с похожей на него серой, кальций - рядом с похожим на него магнием и т. д. Действительно, в соответствующем ряду можно было найти каждую из трех триад Дёберейнера. Ньюлендс назвал открытую им закономерность законом октав, поскольку каждый восьмой элемент обладал свойствами, сходными с первым, девятый - со вторым и т. д. К сожалению, помимо рядов, содержащих сходные элементы, в таблице были ряды с совершенно не похожими элементами. Поэтому многие химики сочли такое совпадение случайным, отнесясь к открытию Ньюлендса как к малозначительному факту. Ньюлендсу даже не удалось опубликовать свою работу.

Ситуация была еще лучше, чем у Дёберейнера. Закономерность подтверждалась на гораздо большем числе элементов. Но Ньюлендс не рискнул продолжить работу.

А в 1869 г. прозвучал доклад Д.И. Менделеева «Соотношение свойств с атомным весом элементов». Доклад тоже не вызвал интереса. Над результатами его тоже посмеивались. Но Менделеев продолжил работу. Через два года в Германии вышла его развернутая статья на эту тему. Менделеев уточнял параметры обнаруженной закономерности. Когда несколько элементов «не становились» на те места, которые они должны были занимать, Менделеев смело передвигал их или предполагал, что атомный вес определен неверно. В таблице оставались пустые места, и Менделеев рискнул предположить, что там будут еще неоткрытые элементы. Он описал свойства 11 таких элементов и через некоторое время они действительно были открыты. Только тогда, через долгие годы, открытие Менделеева начали потихоньку признавать.

С 1817 до 1869 прошло 52 года. Вот цена нерешительности Дёберейнера. У Ньюлендса было 5 лет, но за это время тоже можно было продолжить работу и обогнать Менделеева.

Да дело, собственно, не в обгоне. Дело в том, что на 52 года запоздало важнейшее для всего человечества открытие! Оглянитесь вокруг себя. Сколько из вещей, окружающих вас, на которые вы уже даже не обращаете внимания, настолько они естественны, сделаны с помощью химии? То есть, в значительной мере опираясь на открытие Менделеева. И все это могло начаться на полвека раньше!

Увидеть новое, принять его, работать над ним, не обращать внимания на насмешки, непризнание – все это требует **смелости мышления!** Без которой автомобиль нашего таланта не стронется с места.

В моей картотеке есть один большой пример, который одновременно показывает и смелость мышления ученика, и смелость учителя, который сумел оценить ситуацию.

**Пример 556:** Сэр Эрнест Резерфорд, президент Королевской Академии и лауреат Нобелевской премии по физике, рассказал следующую историю: «...Некоторое время назад коллега обратился ко мне за помощью. Он собирался поставить самую низкую оценку по физике одному из своих студентов, в то время как этот студент утверждал, что заслуживает высшего балла. Оба, преподаватель и студент согласились положиться на суждение третьего лица, незаинтересованного арбитра; выбор пал на меня. Экзаменационный вопрос гласил: "Объясните, каким образом можно измерить высоту здания с помощью барометра". Ответ студента был таким: "Нужно подняться с барометром на крышу здания, спустить барометр вниз на длинной веревке, а затем втянуть его обратно и измерить длину веревки, которая и покажет точную высоту здания". Случай был и впрямь сложный, так как ответ был абсолютно полным и верным! С другой стороны, экзамен был по физике, а ответ имел мало общего с применением знаний в этой области. Я предложил студенту попытаться ответить еще раз. Дав ему шесть минут на подготовку, я предупредил его, что ответ должен демонстрировать знание физических законов. По истечении пяти минут он так и не написал ничего в экзаменационном листе. Я спросил его, сдастся ли он, но он заявил, что у него есть несколько решений проблемы, и он просто выбирает лучшее. Заинтересовавшись, я попросил молодого человека приступить к ответу, не дожидаясь истечения отведенного срока. Новый ответ на вопрос гласил: "Поднимитесь с барометром на крышу и бросьте его вниз, замеряя время падения. Затем, используя формулу, вычислите высоту здания". Тут я спросил моего коллегу, преподавателя, доволен ли он этим ответом. Тот, наконец, сдался, признав ответ удовлетворительным. Однако студент упоминал, что знает несколько ответов, и я попросил его открыть их нам. "Есть несколько способов измерить высоту здания с помощью барометра", начал студент. "Например, можно выйти на улицу в солнечный день и измерить высоту барометра и его тени, а также измерить длину тени здания. Затем, решив несложную пропорцию, определить высоту самого здания". "Неплохо", сказал я. "Есть и другие способы?" "Да. Есть очень простой способ, который, уверен, вам понравится. Вы берете барометр в руки и поднимаетесь по лестнице, прикладывая барометр к стене и делая отметки. Сосчитав количество этих отметок и умножив его на размер барометра, вы получите высоту здания. Вполне очевидный метод". "Если вы хотите более сложный способ", продолжал он, "то привяжите к барометру

шнурок и, раскачивая его, как маятник, определите величину гравитации у основания здания и на его крыше. Из разницы между этими величинами, в принципе, можно вычислить высоту здания. В этом же случае, привязав к барометру шнурок, вы можете подняться с вашим маятником на крышу и, раскачивая его, вычислить высоту здания по периоду прецессии". "Наконец", заключил он, "среди множества прочих способов решения проблемы лучшим, пожалуй, является такой: возьмите барометр с собой, найдите управляющего зданием и скажите ему: "Господин управляющий, у меня есть замечательный барометр. Он ваш, если вы скажете мне высоту этого здания". Тут я спросил студента — неужели он действительно не знал общепринятого решения этой задачи. Он признался, что знал, но сказал при этом, что сыт по горло школой и колледжем, где учителя навязывают ученикам свой способ мышления. Студентом этим был Нильс Бор (1885-1962), впоследствии датский физик, лауреат Нобелевской премии 1922 г.»

## 18. Заячья храбрость

Знаете, что делает заяц, когда видит приближающегося волка? Правильно, удирает. А если волк не отступает, догоняет, уже щелкает зубами возле заячьего хвостика? Оказывается, у зайца есть в запасе еще один «аргумент». Он падает на спину и сильными задними ногами бьет и царапает волка. И часто выходит победителем из этого единоборства.

Смело? Нет, это не смелость. Это отчаяние загнанного в угол. Это форма трусости.

Когда я читаю многочисленные «опровержения» Дарвина или Эйнштейна, для меня совершенно очевидно, что большая часть «опровергателей» не читали работ этих ученых и не разбираются в предмете. А по большей части – просто врут. Зачем они это делают? Отчасти, чтобы повысить собственную значимость. Вот, мол, какой я крутой, на самого Эйнштейна накатил! Но главная причина в том, что они просто боятся. Они отчаянно защищают свой маленький, безграмотный, бездумный мирок. И, как все трусы, в защите своего мирка они удивительно агрессивны.

**Пример 557:** Философ Анаксагор первым объяснил солнечные и лунные затмения естественными причинами, а не волей богов. Философ Протагор считал религию изобретением человека. Он первым высказал мысль о том, что по каждому вопросу может быть два противоположных суждения, и объявлять одно из них правильным, а другое нет – некорректно. Поэт Диагор Мелосский тоже объяснял все явления естественными причинами и утверждал, что богов вообще не существует. Философ Теофраст составил первую классификацию растений. Он утверждал также, что животные не созданы богами в совершенном и неизменном виде, они имеют ряд недостатков и вообще могут изменяться под влиянием внешних условий. Скульптор Фидий среди изображений богов поместил первый в истории человечества автопортрет.

Все они жили в Афинах примерно в одно и то же время. И судьба у них была общей – их обвинили в безбожии и изгнали из Афин или посадили в тюрьму. А Сократа те же афиняне приговорили к смертной казни.

Можно ли назвать этих афинян смелыми людьми? Можно ли назвать храбростью ту злобную агрессивность, с какой они защищали свой уютный мирок с богами, создавшими мир и управляющими затмениями и людьми?

**Пример 558:** В 13 в. папа Бонифаций VIII запретил вскрытие человеческих трупов на том основании, что это, мол, мешает воскресению из мертвых. В конце 18 в. папа Лев XII выступил с запрещением противооспенных прививок. *«Каждый, кто делает себе такую прививку, — заявил он, — больше не сын божий, а революционер. Осна есть суд божий... прививка — это вызов небу».*

**Пример 559:** Бенджамин Франклин в 1752 г. на основании своих исследований электричества предложил защищаться от молний при помощи металлического стержня, поднятого над зданиями, а другим концом уходящего в землю. Франклина обвинили во всех смертных грехах. В Париже один из домовладельцев – некий де Визари, установил над своим домом молниеотвод. Соседи подали на него в суд. Суд длился четыре (!) года. К счастью, де Визари оправдали.

**Пример 560:** А вот школьному учителю из Детройта Джону Томасу Скопсу повезло гораздо меньше. В 1925 г. на него подал в суд баптист Брайан. Скопс обвинялся в том, что рассказывал школьникам о дарвиновской теории эволюции. Его приговорили к денежному штрафу и на год запретили преподавать. Это позорное судилище осталось в истории под названием «Обезьяний процесс». Это не Средние века. Это «прогрессивная» Америка 20 века.

Вся эта трусливая агрессия нередко прикрывается заботой о нравственности.

**Пример 561:** Петербургский академик И. Сигезбак писал о системе Линнея: *«Бог никогда не допустил бы в растительном царстве такого безнравственного факта, что несколько мужей (тычинки) имеют одну жену (пестик). Не следует преподносить учащейся молодежи подобной нецеломудренной системы».*

**Пример 562:** В 1863 г. министр внутренних дел России запретил публикацию работы И. М. Сеченова «Попытка ввести физиологические основы в психические процессы», поскольку ее содержание было *«направлено к отрицанию нравственных основ общества, к потрясению догмата о бессмертии души и вообще религиозных начал».*

Это сравнительно мягкий вариант трусливой защиты своих привычных представлений. Но мы знаем и другие.

**Пример 563:** Немало ученых-медиков сложили головы за свои научные убеждения. Среди них — исследователь малого круга кровообращения испанский врач М. Сервет (1509—1553 гг.), сожженный в Женеве за свои

«еретические» взгляды. Сервет выступил против религиозных догм о душе и «триединстве бога» («троицы»). За это один из крупнейших деятелей протестантизма Кальвин приказал сжечь его живым на медленном огне. Другой выдающийся врач А. Везалий (1514—1564 гг.) был приговорен испанской инквизицией к смерти за труд «О строении человеческого тела», содержащий ряд новаторских идей. В частности, в нем доказывалось, что у мужчин и у женщин одинаковое число ребер в грудной клетке (12 пар). Этот факт вступал в противоречие с библейской легендой о сотворении женщины из ребра мужчины. В том же труде Везалий опроверг утверждение богословов о существовании у людей особой кости — ядра будущего воскресения умершего. Только вмешательство императора Карла V в судьбу его лечащего врача позволило заменить этот приговор Везалию путешествием в Палестину «для покаяния перед гробом господним». На обратном пути Везалий попал в кораблекрушение и умер на необитаемом острове.

Действительно, куда уж нравственнее – казнить, сжигать на кострах, высылать из страны, запрещать преподавать, поливать грязью... Что это, как не агрессивная трусость?

Интересно, что сегодняшние папы и прочие иерархи церкви не стесняются лечиться по открытиям Сервета и Везалия и не отказываются от прививок.

Обращает на себя внимание «научность» таких обвинений.

**Пример 564:** В 1840 г. Либих выпустил в свет книгу «Органическая химия в применении к земледелию и физиологии», где впервые была высказана теперь уже азбучная истина о необходимости применения минеральных удобрений. Какую бурю она вызвала! «Самая бесстыдная книга из всех, которые когда-либо попадали мне в руки», - писал профессор Тюбингенского университета фон Моль; «...совершенно бессмысленная книга», - вторит его коллега Ф. Рейтер. Посыпались оскорбительные письма и газетные карикатуры.

**Пример 565:** Для борьбы с дарвинизмом католический кардинал Уэизмен организовал специальную «академию». Призывая эту «академию» к искоренению эволюционного учения, кардинал Меннинг называл его «скотской философией». Как бы соревнуясь с католиками, протестантские священники для борьбы с дарвинизмом организовали специальный «Институт Виктории». Известный немецкий богослов Лютгардт призывал к самой решительной борьбе с дарвинизмом на том основании, что это учение является научным оправданием отрицания бога и потому служит предпосылкой для социалистической революции.

**Пример 566:** Иезуит Инкофер писал об учении Коперника: «Мнение о движении Земли есть самая отвратительная, самая вредная, самая скандальная из всех ересей; неподвижность Земли трижды священна».

Бесстыдная книга, скотская философия, отвратительная ересь – единственные «аргументы», на которые способны эти «защитники» науки и нравственности.

Как тут не вспомнить слова замечательного писателя 19 века В.Ф. Одоевского: *«Достоин замечания, что сильный никогда не может постигнуть, до какой степени может дойти подлость души слабого...»*

**Пример 567:** В 1616 г. Ф. Инголи написал "Диспутацию" - опровержение работ Коперника. Инголи обвинял Коперника в том, что тот не читал учебника астрономии Сакробоско, а также Птолемея и Аристотеля, и не знал, что такое параллакс.

Последний пример содержит еще один любопытный «аргумент» трусов – ссылку на модные авторитеты. Уж, кажется, все знают, что авторитет – не доказательство. Но в том и особенность трусливых умов, что они панически боятся самостоятельности, поэтому изо всех сил прикрываются модными «авторитетами». Именно модными, поскольку на них ссылается большинство. А значит, так надежнее, безопаснее.

В последнее время широкое распространение получил еще один способ самозащиты трусов – забота о человечестве. Вспомните вакханалию вокруг БАК.<sup>1</sup> И ведь не стыдно было писать заведомую чушь о черных дырах, которые вылезут из коллайдера и поглотят Землю. Но писались «научные» доклады, миллионы статей, возникали даже международные антиколлайдерные движения.

**Пример 568:** В лаборатории известного исследователя П. Берга планировались эксперименты по встраиванию (рекомбинации) ДНК онкогенного вируса SV-40 в геном бактерии кишечной палочки. По мнению некоторых ученых, такая бактерия с включенным раковым геном могла представлять потенциальную опасность для человека. Поэтому в 1974 году группа Берга выступила с предложением временно прекратить работы по пересадке генов. Среди авторов этого предложения был и один из открывателей структуры ДНК Уотсон.<sup>2</sup>

Не следует думать, что свои привычные убеждения защищают только невежды, религиозные фанатики и неудачники. Крупные ученые, сами совершившие прорыв в какой-то области науки, столь же уверенно, а порой и агрессивно отрицают открытия других.

**Пример 569:** Галилей категорически отрицал законы Кеплера, а его идею о том, что приливы вызваны притяжением Луны и Солнца, называл «ребячеством».

**Пример 570:** Против теории строения органических веществ Бутлерова выступали Н.А. Меншуткин, А.Кольбе, П.Бертло. В 1869 г. председатель Английского химического общества Брод призывал *«освободить химию от структурных причуд»*. Менделеев был одним из наиболее авторитетных противников бутлеровской теории; он считал невероятной также электролитическую диссоциацию в растворах; он последовательно выступал против идеи взаимопревращения элементов, считая эту идею алхимической.

---

<sup>1</sup> Большой адронный коллайдер.

<sup>2</sup> Правда, через полгода Уотсон передумал, и принялся агитировать за продолжение исследований.

**Пример 571:** Совсем еще молодому Я.Г. Вант-Гоффу, выдвинувшему основополагающие идеи классической стереохимии, довелось прочитать о своих идеях такие, например, слова, принадлежащие «самому» Г. Кольбе: *«Натурфилософия... снова выпущена псевдоестествоиспытателями из клетки, предназначенной для хранения отбросов человеческого ума».*

И Меншуткин, и Кольбе, и Берглю, и тем более Менделеев были по-настоящему выдающимися химиками. Они смело построили целый мир новой химической науки. Но когда зашла речь о перестройке этого мира, они испугались.

Но самое удивительное – когда человек пугается своих же собственных идей или следствий из них.

**Пример 572:** М. Планк первым выдвинул идею квантованности излучения. Но он постоянно призывал не распространять эту идею на поглощение излучения. Планк отверг также гипотезу Эйнштейна о квантах света.

**Пример 573:** Эйнштейн и Бор категорически возражали против вероятностного подхода к квантовой механике. А ведь именно их работы привели к такому подходу.

Что же вынуждает полчища «опровергателей» вести бессмысленную войну против всего нового? Кто ведет на бой эту армию?

Имя этого полководца нам хорошо известно – это его величество Правильный Ответ!

«Правильный ответ» дает своим приверженцам огромные преимущества. В первую очередь – это возможность **не думать**. Мышление (не повторение известного, а размышление и делание самостоятельных выводов) – достаточно тяжелый труд. Большинство людей даже от нескольких секунд умственного напряжения устают, как от часов физической работы. Зачем же так себя утомлять, если можно этого не делать?

Кроме того, «правильный ответ» дает чувство безопасности. Когда я своим студентам показываю несколько разных, часто противоположных «научных» утверждений на одну и ту же тему, 90% из них задают мне один и тот же вопрос: «А кому же тогда верить?»

Чувствуете? Не думать, не сопоставлять, не делать свои выводы – а **верить!** Так спокойнее, надежнее. Этим людей не волнует, что именно при помощи «авторитетных» правильных ответов ими управляют – реклама, религия, искусство, политики, бизнес... Быть рабом – Божиим, рекламным, политическим, идеологическим – безопаснее, чем думать, разбираться, приходиться к самостоятельным выводам.

**Пример 574:** В недавно появившемся в интернете интервью с крупным иерархом православной церкви, ему был задан вопрос о плюрализме. В ответ, церковник заявил, что никакого плюрализма не должно быть. Есть одна абсолютная истина – Христос.



Страшно батюшке в мире, где возможны разные истины...

Вот почему «правильный ответ» так живуч. Он удобен, выгоден. И тем, кто управляет, и тем, кем управляют.

Меньше всего мне бы хотелось, чтобы кто-то усмотрел в моих словах пресловутую «теорию заговора». Заговорщики, «мировое правительство», сионисты и прочие «злые дяди» - это тоже вариант «правильного ответа». На самом деле, те, кто управляют, и те, кем управляют – это одни и те же люди. Они управляют своими детьми, близкими и знакомыми, подчиненными. А ими самими управляет, реклама, религия, идеология, вера, жадность.

Вспомните замечательные стихи И. Кормильцева:

«Здесь нет негодяев в кабинетах из кожи,  
Здесь первые на последних похожи,  
И не меньше последних устали, быть может  
Быть скованными одной цепью,  
Связанными одной целью».

Почти в любой стране, почти во всем мире обсуждают сейчас всевозможные реформы образования. Сколько часов на физику, а сколько на литературу? Сколько платить учителям? Вводить или не вводить закон божий или теорию Дарвина? Изучать или не изучать «большевика» Маяковского? Проводить экзамен в школе или сразу по всей стране?

Обсуждается всё. Кроме одного. Его величество Правильный Ответ с презрительной улыбкой остается на троне.

Он учит нас не думать. А мы за это бездумно поддерживаем его трон. Нам спокойно – ему спокойно. И он учит уже наших детей. Чтобы они тоже поддержали его безмозглое величество.

А если кто-то попытается оспорить «правильный ответ», он получит все, что положено – презрение, ложь, ругань, изгнание, яд, костер. Авось не выдержит, отступит, покается. Отступили же Ньюлендс, Планк, покаялись Бюффон, Галилей.

А если выдержат, не отступят, не покаются? Тогда возьмем их утверждения и сделаем их «правильными ответами». И уже ими будем побивать следующих смельчаков.

Поэтому ни одна из этих «реформ» не приведет к положительным изменениям в образовании и всей культуре. **Ре-формы** уже бессмысленны. Нужно **ре-содержание**. Которое навсегда сгонит с трона этого жестокого и уродливого властителя – Правильный Ответ.

Попытка представить себе систему образования, которая позволила бы готовить в массовом порядке максимально талантливых людей была сделана в рамках международного проекта «School of talents». Концепцию Талантливого Образования вы можете прочесть в приложении к этой книге.

## 19. И всё же...

За всей этой ритуальной пляской вокруг «правильного ответа» теряется из виду одна деталь. Абсолютно все, что у нас сегодня есть – это вчерашние «неправильные ответы».

**Пример 575:** В 1897 г. К.Ф. Браун изобрел катодно-лучевую трубку.<sup>1</sup> В 1906 г. ученик Брауна М. Дикманн и его коллега Г. Глаге зарегистрировали патент на использование трубки Брауна для передачи изображений. Это и стало основой современного телевидения. Но сам Браун был против исследований в этой области, считая идею ненаучной.

**Пример 576:** 24 февраля 1804 г. изобретенный инженером Ричардом Тревитиком локомотив, который катился по железным рельсам, проехал 15 км. Скорость его достигала 25 км/час. Ученые и интеллигенция были решительно против. Основной аргумент – человек не выдержит таких огромных скоростей и сойдет с ума.<sup>2</sup>

Для сравнения: 3 апреля 2007 г. поезд TGV POS разогнался до скорости 574,8 км/ч. Случаев сумасшествия зарегистрировано не было.

Мы видели уже, что неправильными были лазер и импрессионизм, теория Дарвина и конвертер Бессемера, прививки и жанр автопортрета, стихи Пушкина и громоотвод. Это не отдельные случаи. Нам нужно свыкнуться с неудобной мыслью о том, что **всё новое** – это «неправильный ответ». И **всё новое** получает отпор трусливых «защитников». Всё – без исключения.

Достаточно часто мне задают и такой вопрос. Эти самые новые идеи, представления – они же тоже скоро станут «старыми», их нужно будет заменить. Так в чем неправы те, кто их ругает уже сейчас?

Ответ, как обычно, содержится в самом вопросе. Точнее – в слове «заменить». Заменить – чем? Смелые умы устаревшее заменяют следующим, еще более новым. Трусы умоляют вернуть старое. Ни один из анти-дарвинистов не предложил новую, лучшую модель. Они рыдают по сотворению стабильного и неизменного мира за шесть дней. Ни один из анти-эйнштейнистов не предложил следующую теорию. Они пытаются вернуть стабильный и неизменный механистический мир Ньютона.

Новые модели всегда имеют множество белых пятен. Ничто новое не рождается законченным и окончательным. Но никто же не обвиняет новорожденного ребенка в том, что он не похож на кинозвезду. А на новорожденные идеи обрушивают потоки таких обвинений.

---

<sup>1</sup> На Западе ее традиционно называют трубкой Брауна. В России укоренилось название «кинескоп».

<sup>2</sup> Когда я привел этот пример в аудитории, один из моих студентов сказал: «Сегодня от такой скорости действительно можно сойти с ума».

Старые модели тоже имеют белые пятна. Отличие в том, что в рамках старой модели эти пятна заполнить уже невозможно. Их может заполнить только новая модель. Вот почему «защитникам» остается только одно – врать. Надо признать, некоторые из них делают это мастерски.

Любимый аргумент анти-дарвинистов – они напоминают слова самого Дарвина о том, что он тоже не понимает, как эволюционным путем мог возникнуть такой сложный орган, как глаз. Вот, - кричат адвокаты креационизма, - не могут ваши ученые это доказать! Нет никаких промежуточных этапов для глаза!

Расчет идет на то, что подавляющее большинство людей этому просто поверит. И не станут сами проверять это утверждение. На самом же деле это ложь. Промежуточные этапы хорошо известны. И даже начальный этап! Темные пятна на боках брахиоподов – это и есть будущие глаза. Они примитивны, состоят всего из двух нейронов. Но эти пятнышки реагируют на свет и заставляют брахиопода переплывать на освещенную сторону аквариума.

Книги, статьи и интернет полны утверждениями о том, что не найдены промежуточные стадии происхождения человека от обезьяны. Нашли, мол, несколько косточек – и утверждают, что это промежуточное звено. А это просто-напросто обезьяньи кости. Не произошел человек ни от кого, как сотворил его бог, так он и живет по сей день.

И опять ложь! Сотни тысяч находок позволили проследить достаточно подробно изменения, происшедшие с нашими обезьяноподобными предками на пути к человеку. Найдены не только отдельные кости, но и множество целых или почти целых скелетов. Хорошо просматривается не только линия развития, но и ряд тупиковых ветвей. Видны и пути миграции наших предков по всему миру. Рядом с их остатками находят огромное количество предметов культуры – и их развитие соответствует развитию самих наших предков.

Не хочу продолжать. Извините за откровенность – противно. Трусливая ложь всегда противна. Поэтому мой совет – преодолите своё стремление верить. Проверьте! Это не так сложно. И это первый шаг к самостоятельному мышлению. А может быть и к талантливому мышлению.

Но есть и другой вид заячьей храбрости, на котором стоит задержаться. В нем нет откровенной лжи, поэтому разобраться гораздо труднее.

В последние годы особую популярность приобрели книги, авторы которых «развенчивают» знаменитых ученых прошлого. Одна из таких книг лежит сейчас у меня на столе. В предисловии автор заявляет, что он очень уважает ученых, о которых он пишет, но он все-таки считает, что правда о них важнее!

Откроем на любой странице. Вот, например, глава о Пастере. Посмотрим, в чем же заключается эта «правда».

Основная часть ее состоит в том, что Пастер обладал скверным характером.

Я не знаком с Пастером, он умер за 57 лет до моего рождения. Но я вполне допускаю, что у него был плохой характер. И у меня – не сахар. И у автора упомянутой книги наверняка есть «особенности» характера. Какое отношение все это имеет к результатам научной деятельности Пастера?

**Пример 577:** Вспомните, сколько раз вы слышали такие утверждения: Вийон был вор, Пушкин был бабник, Шевченко был националист, Уайлд был гомосексуалист, Высоцкий был алкоголик и наркоман... Как же можно считать из великими поэтами?

Как грустно пошутил М.Жванецкий: «Что может человек сказать об искусстве, если он хромой?»

Еще одна такого рода «правда» заключается в том, что Пастер защищал свою теорию, хотя она была «не доказана».

Не доказана... А как вообще можно «доказать» модель, гипотезу, теорию? Примерами? Сколько надо примеров, чтобы модель была доказанной? Сколько бы примеров вы ни привели, всегда рано или поздно найдется пример, в эту модель не вписывающийся. Такова суть наших моделей вообще.

**Пример 578:** Если поставить кастрюлю с водой на включенную кухонную плиту, то вода начнет нагреваться. Таков вывод термодинамической теории, и мы можем привести миллионы примеров, подтверждающих правоту этой модели. Можно ли считать ее доказанной?

Любой физик сразу скажет вам, что существует микроскопическая, почти невероятная, но все же вероятность того, что вода на горячей плите охладится. Ну, как-то так сложится, что все энергичные, «горячие» молекулы дружно выпрыгнут из кастрюли, и останутся только те, которые еще не набрали энергию. Эта вероятность настолько мала, что может ни разу не реализоваться за всю жизнь Вселенной. Но она есть! Значит, термодинамика «не доказана»?

Строго говоря, ни одну модель вообще нельзя «доказать». Можно только подтвердить достаточным числом примеров или сбывшимися прогнозами. А на первом этапе, на этапе становления модели, даже подтверждающих примеров почти нет.

В этом-то и заключается смелость талантливое мышления! Сформулировать еще не «доказанную» модель, увидеть ее пока еще не реализованные возможности, упорно искать примеры, подтверждающие ее. Защищать ее от нападков трусливых «защитников» старого. Рискнуть сделать прогнозы и ждать их реализации под вой агрессивных «зайцев».

Да, Пастер еще не имел достаточного количества «доказательств», когда защищал свою теорию. Тем большим должно быть наше восхищение его смелостью. Он иногда утверждал, как факт то, что еще не было известно, но прямо вытекало из его модели. Кстати, эта смелость потом всегда оправдывалась, эти факты находились.

А вот еще один анти-пастеровец, который свои опусы публикует в интернете. *«Современные данные о природе вирусных заболеваний совершенно не укладываются в "священное писание" французского авантюриста...»*

Написал бы еще, что современные данные геометрии не укладываются в систему Евклида, поэтому ее надо отменить, а самого Евклида осудить, как мошенника. Конечно, не укладываются! Они же появились позже! Но сами эти «современные данные» получены благодаря начальным моделям Пастера. Впрочем, агрессивных зайцев это не интересует.

У «борцов за правду» нет и сотой доли этой творческой, талантливой смелости. Им остается только поднимать мелкие скандалы на тему плохого характера и «недоказанности».

У В.С. Высоцкого есть замечательная песня – «Охота на волков». Герой ее – волк, которого вместе со всей стаей окружили красными флажками и гонят прямо на охотников. В этих случаях волки или гибнут сразу или проявляют ту самую агрессию загнанных в угол.

Но персонаж Высоцкого вдруг делает невозможное! Он прыгает через флажки!

Вот это и есть настоящая смелость. Не сдаваться, не агрессивно защищать привычное, а уйти в новое! Через нападки, ложь, костры! Через флажки!

## **20. Хроника пожизненного единоборства**

Говорят, что смелый умирает один раз, а трус – тысячу раз. У меня эта поговорка вызывает неприятное ощущение. В обоих случаях речь в ней идет о смерти. А истинная смелость заключается в том, чтобы развивалась Жизнь. Я бы сказал по-другому: Трус умирает тысячу раз, а смелый живет и помогает жить другим.

Всю жизнь в нас происходит непрерывный диалог между трусом и смельчаком, между Зайцем и Человеком. В раннем детстве трус боится, что мама или папа будут недовольны, накажут. Потом мы боимся, что учительница будет ругать или поставит двойку. Потом мы умираем от страха, что друзья подумают, будто мы «не крутые». Трус в нас до депрессий переживает, что не придет описанная в романах, кино и песенках любовь. Потом наступает время бояться маленьких заработков, непринятия в «круги», отсутствия «крутой тачки». Смельчаку, Человеку в нас почти не остается места. Трус тоже умеет мечтать – вот бы мне бицепсы, как у «Шварца», бабки, как у Рокфеллера, «крутую тачку», как у попсовой певички... Но это мечты не о достижении, а о «чуде» - чтоб само с неба свалилось. В тренажерный зал, в смелый бизнес, на сцену эти «мечтатели» не пойдут.

В раннем детстве Человек в нас сильнее Зайца. Заяц боится наказания родителей, а Человек идет и берет, разбирает на части, смотрит, как устроено.

Но его величество Правильный Ответ внимательно следит за нами и при всяком удобном случае поддерживает Зайца и отравляет Человека.

Вот и сейчас он подсказывает Зайцу бронебойный аргумент: «Это ж, если каждый так будет нарушать все установленные правила, кто ж будет просто работать? Не будет никакого порядка!»

Люблю я это словечко «просто работать». И его синонимы – «пахать», «ишачить», «горбатиться» и т.п. Эти слова честны. Открытым текстом они заявляют нам о своем содержании – не думать, не создавать, а всю жизнь повторять один и тот же маршрут, одни и те же движения.

Именно эту «просто работу» в первую очередь легко заменяет техника. Вспомните сталеваров 18 века, которые вручную перемешивали расплавленную сталь в котле. Ткачей, всю жизнь проводивших в однообразных движениях за ручным станком. Швей, десятками лет не отрывавшихся от иголки с ниткой при свете лучины или свечи. Крестьян, надрывающихся за деревянной сохой. Их очень быстро вытеснила техника. И разрушила их жизнь! Потому, что они ничего другого не умели. И никогда не рискнули бы научиться. Они «просто работали», «пахали», «ишачили».

И реакция их на технику была стандартной. Ругать. Прогнозировать ужасные концы света. А затем бездумно, агрессивно разрушать эту технику. Но только не учиться, только не самим создавать новое!

Так кто разрушает порядок? Те, кто создают, или те, кто трусливо ломает? Те, кто самостоятельно думает, или те, кто бездумно «пашет»?

Каждый день, каждую минуту продолжается это единоборство. Человек в нас говорит: «Давай попробуем!» А Заяц пугливо спрашивает: «А другие так делают? А что говорят специалисты? А вдруг не получится?» И Человек отступает. Сначала с трудом, потом все легче и легче. Пока, наконец, не гибнет в нас окончательно.

Можно понять людей, которые не знают о других возможностях. Внутри этих людей Человек не получает никакой поддержки. Несколько иная картина бывает на наших лекциях и семинарах.

Первые часы в основном уходят на тех студентов или слушателей, которые просто отрицают все, что услышат от преподавателя. Схема отрицания классическая – «Вы не можете так утверждать, потому что это точно неизвестно». Это не страшно, большинство из этих людей достаточно быстро осваиваются в новой ситуации. С ними гораздо приятнее иметь дело, чем с другой категорией – с теми, кто молчит. Не возражает, не отвечает на вопросы, не думает над заданиями. Эти в новой ситуации почти никогда не осваиваются, Заяц в них победил навсегда.

Постепенно большая часть начинает понимать, что талантливому мышлению действительно можно научиться. Теоретически понимают. Но пусть это делают

другие. А мы посмотрим, подождем... Поднял в них Человек голову, но Заяц ее быстренько прижал к полу.

Сравнительно небольшая часть начинает мысленно примерять эти знания и умения к себе. Некоторые даже высказывают интересные идеи. И я предлагаю им начать собирать под эти идеи картотеку.

И тут Заяц начинает ощущать серьезную угрозу своему спокойствию. И выстраивает первую линию обороны. Она заключается в обычном страхе – а вдруг ничего не получится?

Каюсь, я до сих пор не придумал убедительного ответа. Ну, допустим, не получится. И что? Вас накажут? Посадят? Зарплату срежут? Вы же ничего не теряете!..

Нет, не убедительно...

Остается несколько человек, которые решают – всё, хватит ждать! Начинаем! Но Заяц не дремлет. Его вторая линия обороны заключается в том, что человек пытается представить себе заранее всю технологию работы. Я получаю серию робких вопросов: А что подбирать в картотеку? А где искать информацию? А это же надо в каких-то специализированных изданиях смотреть?

И с огромными круглыми глазами: «А если эта информация засекречена?»

**Пример 579:** А. Лавуазье первым начал создавать глобальную систему наблюдений за погодой. С этого началась научная метеорология. Данные о погоде в разных местах Земли вряд ли кому-нибудь приходило в голову засекретить.

**Пример 580:** Л.Л. Заменгоф, еще учась в гимназии, пришел к выводу, что общий для всех людей вспомогательный язык нужно создавать на основе уже существующих. Он разработал его и назвал «Международным Языком».<sup>1</sup> Иностранные языки, которые ему для этого понадобились, не только никто не засекречивал, наоборот, в тогдашних гимназиях их усиленно навязывали!

**Пример 581:** В 1789 г. военный министр Баварии Б. Томсон граф Румфорд отправился инспектировать мюнхенские военные мастерские. Он обратил внимание, что при высверливании пушек металлическая заготовка сильно нагревается. Проведя серию экспериментов, он вместе с Г. Дэви разработал основы кинетической теории теплоты. Можно, конечно, считать военные мастерские секретным объектом, но на самом деле металл сверлили в любой мастерской. И никто не засекречивал факт нагревания при сверлении.

Засекретить можно только материалы, касающиеся развитых, старых моделей. Новые же модели создаются из общедоступной информации.

---

<sup>1</sup> Этот язык более известен под названием Эсперанто.

**Пример 582:** Все, что связано с ракетной техникой, сегодня в основном засекречено. Но К.Э. Циолковский создавал теорию реактивного движения на основе данных «школьной» физики.

А Заяц не сдаётся. Он изобретает новый аргумент: «Я же не специалист в этой области!»

**Пример 583:** Вот небольшой список «специалистов», внесших огромный вклад в развитие человеческой культуры.

- Н. Коперник имел медицинское и богословское образование, что не помешало ему перевернуть астрономию.
- Г. Галилей тоже учился медицине, хотя и не закончил образование по финансовым причинам. С него началась современная физика.
- Ч. Дарвин получил образование священнослужителя. Но переворот он совершил в биологии.
- Инженер-электротехник А. П. Платонов стал одним из самых интересных и ярких советских писателей. И за свой необычный стиль и тематику – одним из самых «неразрешенных».
- Профессор органической химии А. П. Бородин был одним из реформаторов российской классической музыки.
- Поэт И. Гёте стал основателем двух новых наук – морфологии растений и физиологии зрения.

Список этот можно расширять до бесконечности.

На самом деле, как мы уже не раз видели, специалисту создать новую модель гораздо труднее, чем неспециалисту. Он слишком глубоко обучен старой модели.

Потерпев неудачу в этом направлении, Заяц переключается на другое. Он подсказывает новый вопрос: «А что я должен получить на выходе?» В этом вопросе сквозит уж совсем неприкрытый страх. И желание на всякий случай подстраховаться Правильным Ответом.

Откуда мог знать Вернадский, во что выльется карточка о саранче над Красным морем? Откуда мог знать Фарадей, что именно он откроет, изучая электролиз? Откуда мог знать Галилей, что он увидит в телескоп, направленный в небо? Концепция у них была, без нее невозможно начать исследования. Но настоящая творческая работа тем и интересна, что в результате появляются **открытия!**

Но у Зайца в запасе есть еще один коварный ход. Он заставляет человека заранее придумывать структуру картотеки, в которой еще ничего нет. Это все тот же страх! Совершенствовать несуществующую картотеку можно всю жизнь. Это даже интересно. Но пользы от нее не будет никакой и никому. А настоящая работа так и не начнется.

Вот поэтому так мало студентов и слушателей семинаров начинают самостоятельную творческую работу. Должен признать – у нас пока еще нет надежных инструментов борьбы с внутренним Зайцем. Но кое-какие просветы в этом лесу все-таки видны. Я очень надеюсь, что скоро они превратятся в работоспособные инструменты.



Я описал только один этап этого пожизненного единоборства. Но оно сопровождает человека в течение всей его творческой жизни. И с этим пока ничего поделать не удастся. И все-таки я смотрю на ситуацию с оптимизмом. Ведь кто-то из учеников, студентов, слушателей все-таки начинает. А некоторые продолжают. И уже появляются первые интересные, неожиданные, талантливые результаты.

Тут самое время ответить на еще один стандартный вопрос, который мне обязательно задают: «А где же практические результаты? Кто из ваших учеников сделал гениальное открытие, изобретение, создал гениальное произведение искусства?»

**Пример 584:** Между первыми дневниковыми записями Ч. Дарвина об идее естественного отбора и публикацией книги «Происхождение видов путем естественного отбора» прошло 22 года. За это время идея стала глубоко разработанной теорией.

**Пример 585:** Между первыми записями И. Ньютона о гравитации и изданием «Математических начал натуральной философии» прошло тоже 22 года. За это время идея превратилась во всесторонне разработанную теорию.

Конечно, далеко не все даже крупные модели создавались так долго. Но и быстрым этот процесс не назовешь.

**Пример 586:** Между первыми соображениями Ч. Лайеля о недостатках теории катастроф Ж. Кювье и публикацией «Основных начал геологии» с изложением новой теории прошло 8 лет.

Это, конечно, не 22 года, но и не пять минут. Настоящая талантливая модель создается долго! Даже сейчас, когда информация в сотни раз доступнее, чем во времена Ньютона или Дарвина, когда мы пишем не гусиным пером на бумаге, а в компьютере, а картотека располагается не в ящиках с картонками, а в том же компьютере, для создания настоящей новой модели нужны годы!

А от меня часто требуют, чтобы ученики делали великие открытия, не успев даже выйти из аудитории.

Мне пишут бывшие студенты, слушатели семинаров и лекций. У некоторых есть очень интересные концепции, гипотезы. Некоторые ведут картотеку по этим концепциям. У некоторых есть интереснейшие промежуточные результаты. Значит – будут новые модели, новые открытия и изобретения! Терпение, главное терпение.

В конце концов, терпение – это тоже необходимая часть талантливого мышления.

## **ХII. Человек – это звучит...**

*Роль эмоций в творчестве. Масштаб Личности. Некоторые предпосылки формирования Творческой Личности в детстве.*

### **1. Двигатель или тормоз?**

На семинарах ко мне нередко обращаются с таким возражением.

«Вы все время рассматриваете человека как машину для проделывания этих Ваших процедур. А ведь на самом деле открытия и изобретения, особенно в искусстве, делаются эмоциями, вдохновением! В Ваших построениях нет места Личности!»

Дальше следует один и тот же диалог.

**Преподаватель:** А что такое Личность?

**Слушатель:** Ну это... Это то неповторимое, что есть в человеке!

**Преподаватель:** В каждом человеке есть это неповторимое. Почему далеко не все становятся талантливыми?

**Слушатель:** Потому что не у всех есть такой эмоциональный накал.

**Преподаватель:** О каких эмоциях Вы говорите? Страх? Обида? Злость?

**Слушатель:** Нет, я говорю о высоких эмоциях – любовь, сострадание, вдохновение.

На этом месте я обычно обещаю, что мы об этом непременно поговорим в конце семинара. Тема вызывает серьезную дискуссию, с эмоциями, не всегда «высокими». И она стоит того.

Давайте начнем с эмоций. Действительно ли открытия и изобретения делаются под влиянием «высоких эмоций»?

Прежде всего, эмоции у человека бывают двух видов – биологические и социальные. Когда вы просто страдаете от боли – это биологическая эмоция.

Когда вы обиделись на то, что у вас отняли любимую игрушку – это уже социальная эмоция. У животных и совсем маленьких, несоциализированных детей понятия «собственность» нет. Понаблюдайте из окна, как птицы дерутся за корку хлеба. Летят перья, борьба идет с переменным успехом, но вот сильнейшая, как обычно, побеждает и улетает с этой коркой. А проигравшая поворачивается и спокойно идет искать что-нибудь другое. Она не обиделась, она просто переключилась. Как будто и не было борьбы секунду назад.

Или осторожно возьмите у 3-4 месячного ребенка игрушку, которой он только что размахивал. Он будет продолжать размахивать рукой. Вы пока еще не «отобрали», игрушка просто исчезла. Понятие «отобрать» появляется после того, как сформируется понятие «моё». А это сугубо социальное явление!

Биологических эмоций у человека крайне мало. Практически все наше эмоциональное богатство состоит из эмоций социальных, воспитанных в обществе. Да и биологические в основном социализированы. Человеку больно – но он не показывает это окружающим. Боль биологическая, а вот не показать – это уже социальное явление. Человеку нужно пойти к врачу, но он не идет, боится. Страх – эмоция в общем-то биологическая. Но животные боятся только тогда, когда непосредственно видят, слышат или обоняют опасность. Врача мы боимся заранее, еще не видя. Но опасность будущая, воображенная – это совершенно социальная штука.

А раз эмоции человека в подавляющем своем большинстве социальны, значит и развиваться, пополняться они должны по мере развития общества, культуры.

И действительно, история показывает, что многие эмоции появились на довольно поздних стадиях развития культуры. Но мы ограничимся рассмотрением только тех эмоций, которые связаны с творчеством.

Прежде всего, вспомним об уровнях изменений. Это интересная тема – одинаковы ли эмоции у настоящих творцов 3-5 уровней и у «попсистов» 1-2 уровней? Мне удалось собрать небольшую картотечку высказываний достаточно известных деятелей искусства. Оказывается эмоции на разных уровнях творчества не просто разные, а кардинально отличающиеся. Об эмоциях, как источнике творчества говорят только... «попсисты». А что говорят о своей работе настоящие Творческие Личности?

**Пример 587:** (*Кинорежиссер Г.М. Козинцев*): «Для нашего дела необходим период страстных поисков, возникновения, проверки, отрицания рабочих гипотез. «Перегибашь палку», с хода влетаешь в тупик, расшибашь лоб в кровь, отчаяние от собственной бездарности, тупости, неумения... И после тысячи неудачных опытов вдруг начинает сплетаться ниточка художественной мысли.

**Пример 588:** (*О художнике Караваджо*) По свидетельству очевидцев чтобы «с неистовством передать интенсивность света и тени», он писал в темной комнате, а из отверстия, прорубленного в потолке, падал обнажающий луч света... Говорят, что иные полотна писал с помощью наклонного зеркала, пытаясь лучше уловить трехмерность пространства.

**Пример 589:** (О К.И. Шульженко) Надеясь не только на свой талант, она любила работать, ей нравилось подолгу искать самую выразительную интонацию или жест, подчеркивающий главную мысль песни.

**Пример 590:** (О кинооператоре А.Москвине) «...я застал его на заднем дворе студии за странным занятием: прикрепив к плечам какие-то салазки (собственного изготовления) и устроив на них камеру, он приседал, крутился; то бежал, то, замедляя движение, поворачивал по сторонам съемочный аппарат. Так ручной камерой он стал снимать, поднимаясь вместе с актерами по винтовой лестнице, догоняя их на ночных улицах».

Я думаю, вы уже обратили внимание на то, что в этих примерах сказано о работе, но нет ни слова об эмоциях, предшествовавших работе. Хотя все упомянутые авторы были настоящими, смелыми творцами, готовыми на огромный труд ради настоящего открытия. Описанные в последнем примере эксперименты, Москвин, например, проделывал для того, чтобы снять единственный эпизод для фильма «Невский проспект», в котором режиссер хотел передать ощущение «бешеного полета» по улице.

В перечисленных цитатах явственно видна работа методом проб и ошибок. Но так работали далеко не все. Вот несколько других примеров.

**Пример 591:** (О творческом методе С.Эйзенштейна)...противоречия, однако, ничуть не смущали Эйзенштейна. Он видел в них залог движения к истине, к прогрессу. На то и противоречия, чтобы их разрешать – таков был стимулирующий принцип, взятый художником за основу его отношения к жизни, к диалектической природе явлений.

**Пример 592:** (Режиссер В. Пудовкин и оператор А. Головня о съемках фильма «Мать») «Мы хотели научиться у великого мастера пониманию светотени, умению тончайшими световыми нюансами передать объем, фактуру, выявить форму предмета. Нас пленяло умение Рембрандта вводить свет в сюжет, в тему картины... Поняв, что свет Рембрандта служит целям композиции живописного полотна, мы стали стремиться к тому, чтобы, освоив световую композицию Рембрандта, использовать ее для движущегося изображения...»

Это не просто подражание Рембрандту. Авторы увидели противоречие – фигуры на картине статичны, а в кино динамичны – и принялись решать его.

А следующая большая цитата уже о конкретной работе над конкретным произведением.

**Пример 593:** (Воспоминания Р.Л. Стивенсона о том, как создавался роман «Потерпевшие кораблекрушение») «Быть может, вам будет интересно услышать, как зародилась и как создавалась книга «Потерпевшие кораблекрушение». Как-то раз на борту шхуны «Экватор», неподалеку от островов Джонстона (если кому-нибудь известно, где они находятся), в лунную ночь, когда жизнь — это радость, будущих авторов этой книги развлекали

рассказами о продаже судов, потерпевших крушение. Тема эта показалась им интересной, и они отошли в сторону, чтобы обсудить ее возможности.

— Какая была бы путаница, — сказал один, — если бы на борту такого корабля оказалась не та команда! Но каким образом это устроить?

— Нашел! — воскликнул другой. — История капитана имярек.

Дело в том, что незадолго до этого и неподалеку от того места, где мы находились, некий английский шкипер поставил потерпевшим крушение английским морякам примерно те же условия, что и капитан Трент. Когда мы отправились спать, сюжет уже был готов, но, как обычно, нам еще не было ясно, в какую форму он облечется. Надо сказать, что нас уже давно и привлекал и отталкивал современный жанр полицейского романа, когда рассказ начинается чем угодно, но только не началом, и кончается чем угодно, но только не концом. В этом жанре нас привлекала возможность заинтриговать читателя, а также те трудности, которые надо преодолеть, чтобы достичь этой цели.

Отталкивала же нас неотъемлемая от него лживость и поверхностность. Потому что читатель, думая только о скрытых уликах, воспринимает жизнь в подобном произведении как сложный, но мертвый механизм, который заслоняет от него реальную действительность. Поэтому книги такого рода увлекательны, но не художественны и напоминают скорее шахматную задачу, а не произведение искусства. Нам казалось, что отчасти это объясняется отсутствием предыстории героев и событий и что, если развивать сюжет постепенно, вводя некоторых действующих лиц заранее, короче говоря, если начать эту книгу как роман нравов, то упомянутый недостаток смягчится и наша тайна станет жизненно правдоподобной. Основой нашей не слишком дорогой ткани мы решили сделать дух нашего века, его стремительность, смешение всех племен и лассов в погоне за деньгами, яростную и по-своему романтическую борьбу за существование, с вечной сменой профессий и стран, и особенно подробно обрисовать два типа: американского дельца и моряка американского торгового флота. Вот откуда появились отец Додда, и Пинкертон, и Нейрс, и пикники «Дромадер», и работа на железной дороге в Новом Южном Уэльсе (надо сказать, что наша повесть была уже наполовину написана, когда я увидел товарищей Картью, работающих под дождем на опасном участке железной дороги под Южным Клифтоном, и услышал от инженера о «городском щеголе»).

После того, как мы, затратив много времени и сил, придумали такой способ развития сюжета тайн, нам вдруг пришло в голову, что он был уже изобретен до нас: ведь к этому приему прибегал в своих поздних романах Чарльз Диккенс, хотя, конечно, результаты, которых он достигал с его помощью, увы, сильно отличаются от того, чего удалось добиться нам.

Я вижу ваш недоумевающий взгляд. Сколько теоретических рассуждений, скажете вы, ради полицейского романа, и при этом никакого ответа на ваш вопрос. Что подделаешь, некоторым из нас нравится теория. И после такого большого тома практики можно уделить несколько страничек и ей. А вот и ответ на ваш вопрос: мы решили, что ради контраста наш герой-рассказчик должен несколько отличаться от людей, которые его окружают, и не будет простым охотником за долларами. Так Лауден Додд стал скульптором, а наша повесть-путешественница навестила Париж и заглянула в Барбизон».

В этих трех примерах уже видна совершенно осознанная, планомерная, «технологичная» работа. Открытие – как решение противоречия у Эйзенштейна. Аналогия – и решение связанных с ней задач у Пудовкина и

Головни. И наконец четкая постановка задачи, решение возникающих противоречий, решение вторичных противоречий, вытекающих из первого решения – у Стивенсона. То есть, именно то, о чем мы говорили раньше.

И опять – без исходных эмоций.

Идея эмоций, как двигателя творческой работы – типичный абсолютизм. И, кстати, далеко не «вечный». Это продукт эпохи романтизма – 19 века.

**Пример 594:** А теперь – для сравнения – заглянем в два стихотворения. Одно принадлежит украинскому поэту М. Тернавскому<sup>1</sup>. Эмоций в нем – хоть отбавляй! Второе – Б. Брехту. Эмоций в нем практически не видно.

Понятное дело, волнуясь –  
ведь это последний перевал  
горного массива, расположенного на территории этой страны.  
Прибавляю шаг.  
Мысленно прощаюсь с деревьями,  
растущими на этом гребне.  
Последний  
перевал горного массива,  
расположенного на территории этой страны.  
А дальше –  
совсем новая страна,  
совсем новые горы,  
совсем новая высота.  
И даже деревья и кустарники,  
что будут на новых высотах – совсем другие.  
Иду  
взволнованно.  
Понятно – это же последний перевал  
горного массива этой страны.

*(М.Тернавский)*

Когда я вернулся,  
Волосы мои еще не были седы,  
И я был рад.

Трудности преодоления гор позади нас.  
Перед нами трудности движения по равнине.  
*(Б.Брехт)*

Банальная болтовня Тернавского, хотя и наполнена «эмоциями», остается банальной болтовней, вялой копией Брехта. А у самого Брехта – неожиданный образ смены трудностей, нового этапа жизни – самого героя, народа, страны, может быть, даже всего человечества. Маленькое, но талантливое открытие третьего уровня.

---

<sup>1</sup> Подстрочный перевод мой.

Похоже, нам придется сделать неприятный для некоторых вывод. Эмоции не являются источником творческих решений. Они только сопровождают их. Если автору удалось получить красивое решение – его эмоции будут положительными, радостными. Если же решение неудачное или вообще долго не приходит – эмоции будут отрицательными.

Ну а если человек даже не стремится найти что-то новое, не желает видеть противоречия, не собирается их решать – тогда ему ничего больше не остается, как заменять отсутствие открытий «эмоциями». Чаще всего, кстати, банальными. Настолько банальными, что кажутся вымышленными.

Положительные эмоции сами по себе не создают новых решений. Но они стимулируют человека искать новые решения, новые открытия. А вот когда эмоциями пытаются подменить отсутствие решений, такие эмоции просто дают красивое самооправдание. Человек успокаивается, другие тоже довольны, ведь банальный рассказ о банальных эмоциях узнаваем, а потому приятен окружающим. И не надо больше стремиться к настоящему творчеству. Все же и так хорошо. Эмоции на месте.

На самом деле, единственными аргументам защитников «эмоционального» творчества являются утверждения о том, что эмоции – высшее проявление человечности и что эмоции были инструментом творцов всегда. Первое не имеет под собой никаких оснований, кроме самовосхваления. А второе представляет собой простое недоразумение.

Мы уже знаем, что социальные эмоции развивались. Эмоции, описанные в мифах неолита, еще почти биологические – гнев, смех, сексуальное влечение. В античном искусстве появляются уже более тонкие чувства. В искусстве позднего Средневековья возникают первые признаки совершенно социальных чувств, оторванных от биологической основы, например, так называемая «куртуазная любовь». В эпоху Возрождения эмоции освобождаются от религиозного подавления и к концу 18 века начинают занимать по-настоящему серьезное место в жизни человека. В искусстве появляется направление «сентиментализма», которое в начале 19 века переходит в «романтизм». Романтизм впервые выходит за пределы искусства и становится образом жизни для широких слоев населения.

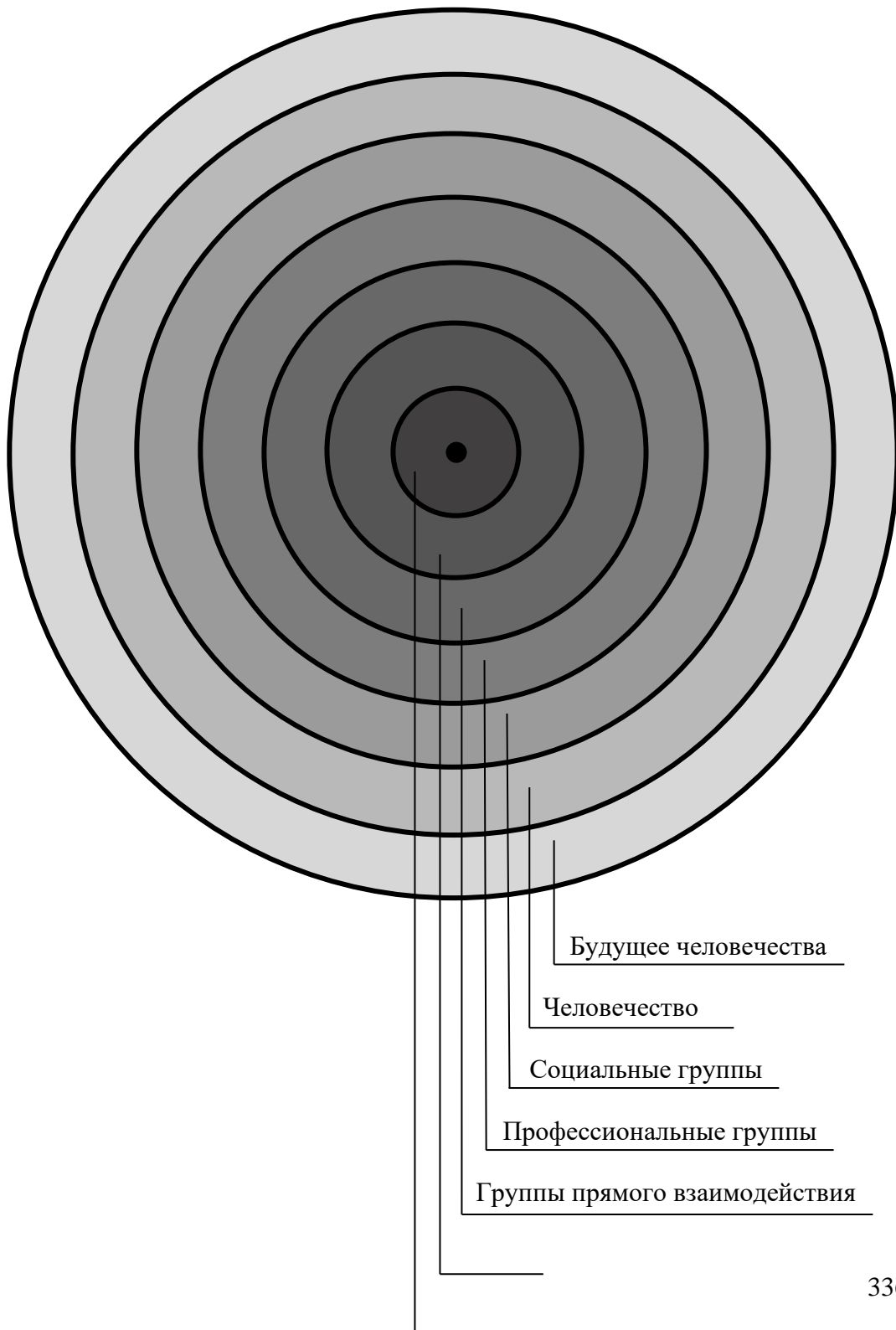
Вот тогда-то и появился абсолют о первичности эмоций в жизни, а особенно в творчестве. Но к 20 веку романтизм уже кончился, а абсолют, как обычно, еще жив.

## **2. Масштаб Личности**

Теперь вернемся ко второму вопросу – что же такое Личность? Я специально написал это слово с большой буквы, чтобы отличить от просто личности. Просто личность слушательница описала исчерпывающе – все люди разные, абсолютных повторений нет. Но это не имеет никакого отношения к настоящему творчеству, к Талантливому Мышлению.

Понятие Личности так же иерархично, как и все остальное в нашем мире. Личность влияет на окружающее, живет в окружающем. На что, в каком масштабе влияет? В каком масштабе окружающего живет? Вот это и определяет масштаб Личности.

Ориентировочно, без детализации мы можем представить себе схему масштаба Личности, как систему концентрических кругов.





## Семья

### личность («Я»)

Каждый человек может жить в разных кругах. Он может жить только в себе и для себя. Может жить в семье и для семьи. Группы прямого взаимодействия – это те, с кем человек непосредственно, лично общается – друзья, коллеги по работе, регулярный круг общения (например, одни и те же продавцы в магазине, который человек посещает годами).

Дальше идут группы, в которых прямое общения не является определяющим, оно составляет ничтожную часть группы. Профессиональная группа – это все люди мира, имеющие отношение к профессии человека. В этой группе сам человек является либо потребителем профессиональной информации, накапливаемой всей группой, либо поставщиком этой информации. Большие социальные группы – это группы, объединенные общей групповой культурой. Религиозные (например, все мусульмане, христиане, индуисты и т.д.), так называемые «субкультуры» (хиппи, панки, готы и т.д.), национальные группы. Еще более широкий круг – всё человечество. И, наконец, самая большая группа – не только сегодняшнее, но и будущее человечество.

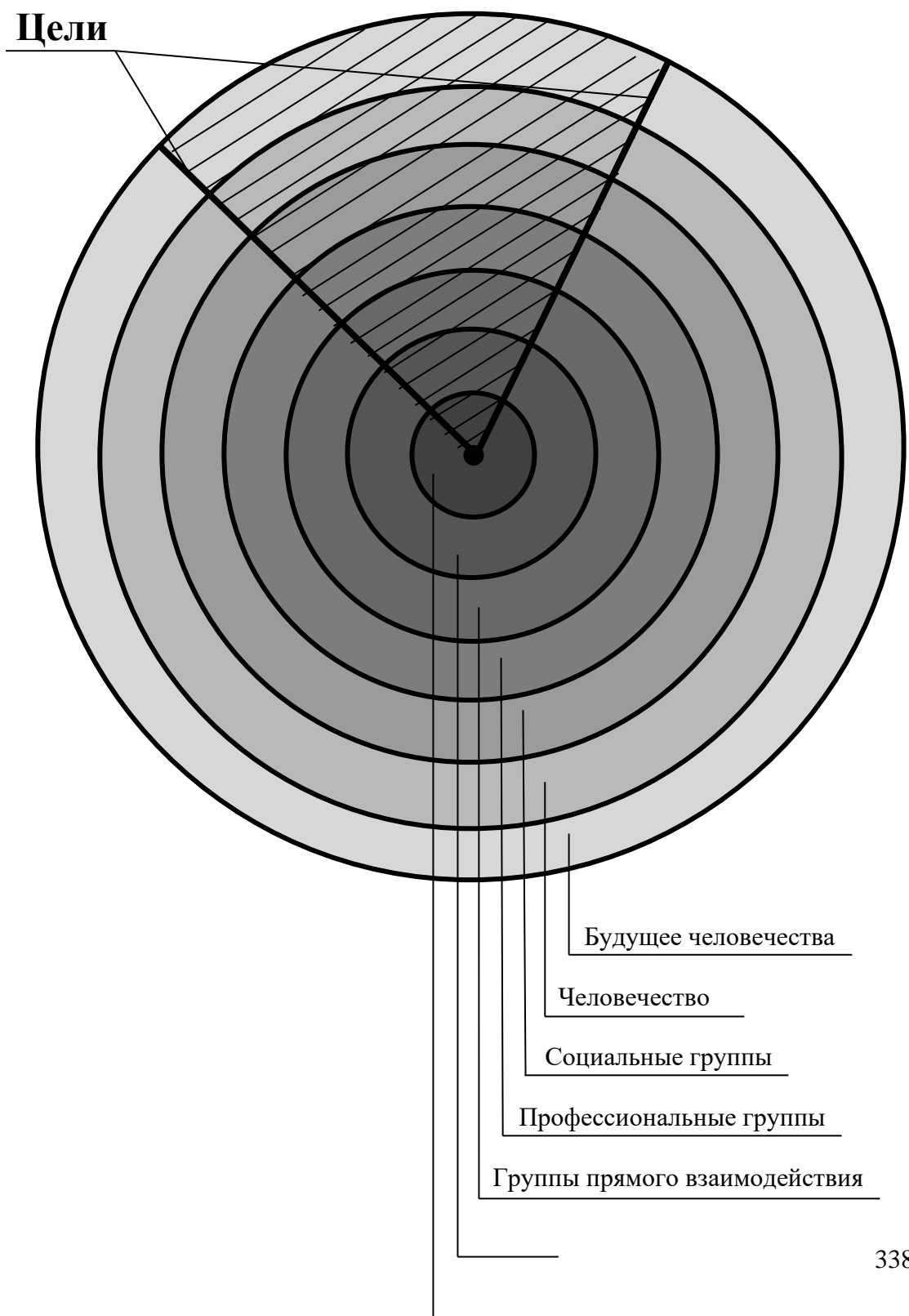
С профессиональной группы может начаться Творческая Личность, в отличие от просто личности.

Конечно, жить только в одной группе невозможно. Человек, работающий в известном ему коллективе, живет в группе прямого общения. Но если он пошел перекусить в одиночестве и не думает о группе, то он в этот момент живет в круге «Я». Крупный специалист в какой-либо профессии, вносящий серьезный вклад в развитие этой профессии, живет в профессиональной группе, но когда он отмечает с друзьями свой день рождения, он находится в группе прямого взаимодействия.

На первый взгляд, можно было бы именно так определять масштаб Личности. В каком круге живет – таков и масштаб.

Но тут получается серьезная нестыковка. Группа алкашей, обсуждающая на скамеечке мировые проблемы, тоже, выходит, живет в круге «человечество»? Не похоже... Явно не тот масштаб.

Дело в том, что простое обсуждение в рамках круга – еще не жизнь в этом круге. Жизнь в нем начинается с постановки человеком целей, равных масштабу круга. Цель «обсуждателей мировых проблем» по-прежнему равна кругу прямого общения – похвастать там своими знаниями, своей логикой. Людей, имеющих масштабные цели, на самом деле не так уж много.

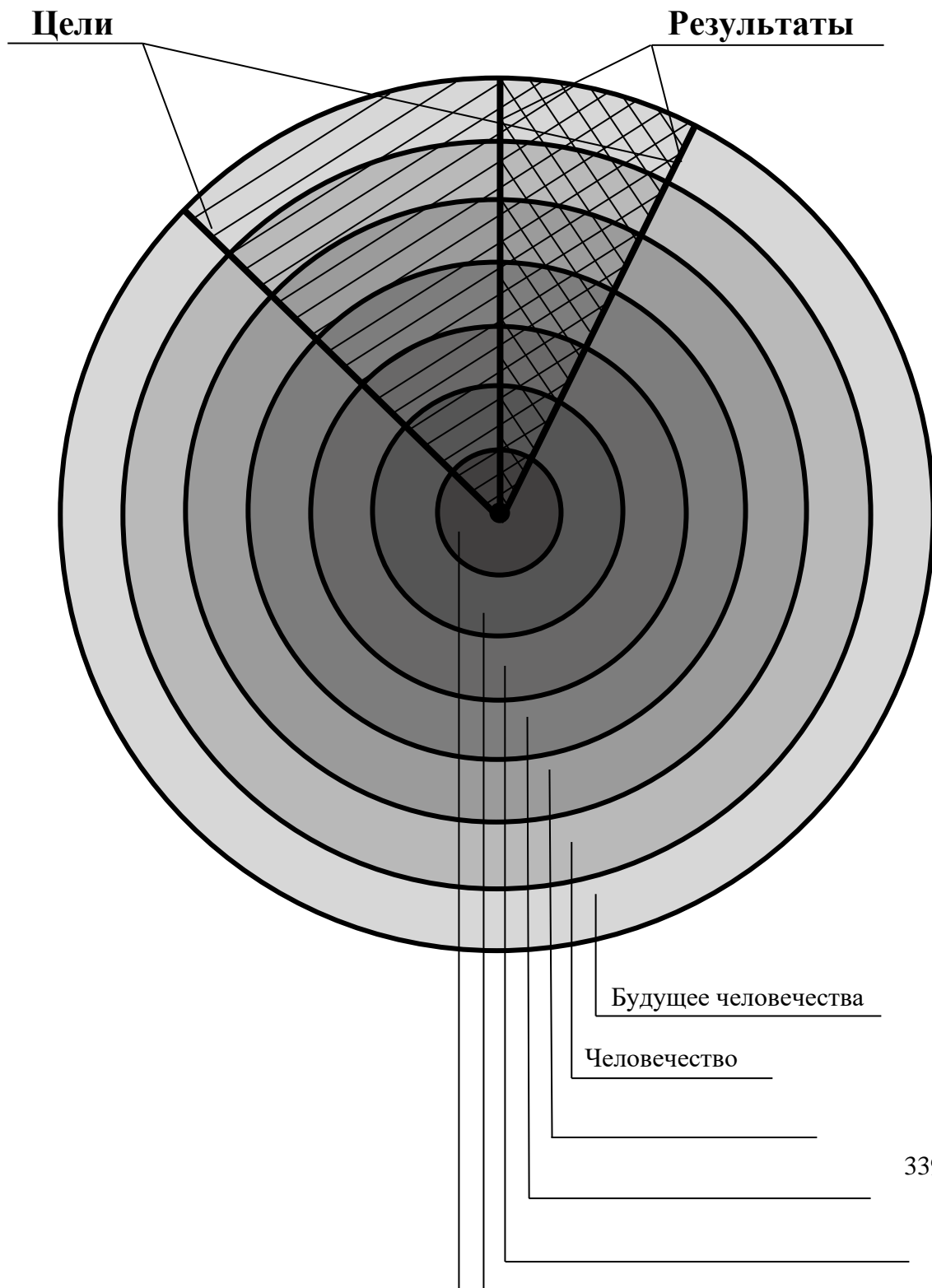


Семья

личность («Я»)

Но и это еще далеко не все. У гоголевского Манилова тоже были цели на уровне, по крайней мере, социальных групп. Но можно ли этого лентяя назвать Личностью?

Нет. Ибо цели должны превращаться в результаты. Творческая Личность, как мы уже не раз говорили, проявляется только в результатах.



Социальные группы

Профессиональные группы

Группы прямого взаимодействия

Семья

личность («Я»)

### 3. Путь Личности

В этих схемах нетрудно заметить еще одну особенность. Творческая Личность – не постоянное и неизменное явление. Она меняется во времени – как в онтогенезе, так и в филогенезе.

Новорожденный человек, вопреки расхожим «заклинаниям», не является личностью. Это только заготовка для личности. Ведь личность – это явление социальное, а новорожденный еще не социализирован.

Спекуляций на эту тему много. Вот мы наблюдаем, как 5-месячный ребенок упорно выбрасывает игрушку из коляски. «Упорный. Уже личность» - умиляются окружающие. Да какая там личность! Ему просто любопытно само движение, он еще собственную руку толком не освоил. Он это делает точно так же, как все такие дети, в этом пока нет ничего индивидуального. До логических умозаключений о том, что если игрушка выпадет, то ее уже не будет в руках, очень и очень далеко. Он еще не способен предусмотреть даже на пару секунд вперед. Не говоря уж о том, что сложное понятие «нельзя» пока даже на уровне рефлексов не работает. Нет тут ни упорства, ни личности.

Личность – это хотя бы минимальное выделение себя из окружающего. А ребенок себя не выделяет. Первые проблески личности в ребенке почти всегда настолько неожиданны для него самого, что он их запоминает. И по этим первым воспоминаниям легко определить примерное начало личности. Обычно это бывает в 3-4 года, хотя возможны и флуктуации в обе стороны.

Почему же ребенок не помнит себя до этого возраста? «Да он вообще ничего не помнит! – утверждают «знатоки». Как же! В 2-3 года ребенок помнит тысячи слов, десятки людей, достаточно сложные отношения между людьми. Он знает свойства сотен предметов. Проскальзывала даже информация (не знаю, насколько ей можно доверять), что на возраст 3-5 лет приходится середина информационной жизни человека. То есть, половину того, что мы знаем, мы запомнили до 3-5 лет. Вот вам и «не помнит».

А не помнит ребенок до этого возраста только себя! Почему же стол, стул, маму или бабушку он помнит, а себя нет? Ответ простой: нечего было помнить. Не было до этого времени никакого «себя». Не выделял он себя, как отдельное явление. Не было еще «личности».

Кстати, у совсем первобытных народов, до сих пор живущих в палеолите, тоже немалые трудности с осознанием личности. Они часто о себе говорят в третьем лице. Это уже промежуточный этап на пути к личности, но еще не личность. Маленькие дети, глядя в зеркало, тоже часто говорят: «Это Коля (Таня...)». Они еще не идентифицируют себя с этим ребенком в зеркале. Там другой ребенок. Им просто называли его имя.

О начальном этапе личности можно говорить, когда ребенок, глядя в зеркало сам (без помощи торопливых родителей), скажет или подумает – «это я».

А дальше на эту личность влияют родители – это уже начинается круг «семья». Появляется и группа прямого взаимодействия – родственники, знакомые родителей, двор. Именно они, взаимодействуя с первыми проблесками «я», начинают формировать личность.

Новые группы не появляются последовательно одна за другой. Какое-то взаимодействие с семьей у человека появляется уже в первые месяцы жизни, только оно еще не осознается. Лица знакомых и друзей родителей, их голоса, их манера взаимодействия с ребенком тоже начинают накапливаться с первых месяцев. Но значимой величины все это начнет достигать позже. А осознаваться – еще позже.

Да и более широкие круги не «с понедельника» начинаются. Уже из сказок ребенок получает информацию о существовании этих кругов. И чем шире география и «профессиональный состав» персонажей сказок, которые слышит, а потом и сам читает ребенок, тем больше вероятность, что он вырастет в Творческую Личность широкого масштаба.

Конечно, бывают и исключения. Иногда последние круги остро осознаются уже в раннем детстве.

**Пример 595:** *(Фрагмент из письма Л.Л.Заменгофа, автора Международного языка Эсперанто) «Идея, осуществлению которой я посвятил всю свою жизнь, появилась у меня – смешно сказать – в самом раннем детстве и с того времени никогда меня не покидала; я жил с ней, и даже не могу представить себя без нее».*

*«Я родился в Белостоке Гродненской губернии (в России). Это место моих детских лет и моего рождения дало направление моим будущим целеустремлениям. В Белостоке население состояло из четырех разных элементов: русских, поляков, немцев и евреев. Каждый из этих элементов говорит на отдельном языке и недружественно относится к другим элементам. В этом городе, более чем где-либо впечатлительная натура чувствует тяжелое несчастье разноязычия и убеждается на каждом шагу, что различие языков единственная или, по крайней мере, главная причина, разделяющая человеческую семью и делящая ее на враждующие части. Меня воспитывали, как идеалиста: меня учили, что все люди братья, и в то же время на улице и во дворе на каждом шагу всё заставляло меня чувствовать, что людей не существует: существуют только русские, поляки, немцы, евреи и т.д. Все это всегда сильно тревожило мою детскую душу, хотя многие,*

*наверное, улыбнутся над этой «болью за человечество» у ребенка. Ведь мне казалось тогда, что у «взрослых» есть какая-то всемогущая сила, я повторял себе, что когда я буду взрослым, я непременно устраню это зло».*

Это редкий пока еще случай, когда в раннем детстве сразу возникает последний круг – будущее человечества. Но предыдущие круги – человечества, социальной группы, профессии – появляются в раннем детстве не так уж редко.

**Пример 596:** Будущему археологу Г.Шлиману на 6-летний юбилей подарили книгу Брера «Всемирная история для детей», в которой тот увидел иллюстрации к мифу о Трое. «На мой вопрос, в действительности ли древняя Троя имела такие большие стены, отец ответил утвердительно, — пишет Шлиман, — и тогда я сказал, что если такие стены существовали, они не могли быть совершенно уничтожены, они лишь погребены под пылью и мусором столетий».

И мальчик принял решение найти настоящую Трою. Это круг профессиональный, археологический.

**Пример 597:** В возрасте 4 лет осложнение после кори привело будущего педагога, лингвиста и писателя В.Я. Ерошенко к полной слепоте. Точных данных о моменте возникновения цели всей его жизни нет, но известно, что уже к школьному возрасту Василий Яковлевич ее сформулировал – создать такую систему обучения для слепых, чтобы они ничем не отличались от зрячих. Это круг большой социальной группы.

В зрелом возрасте такие прорывы в широкие группы тоже случаются. Но перед взрослым человеком во весь рост встают те Зайцы, о которых мы уже говорили. И все же, некоторые рискуют.

**Пример 598:** Педагог Б.П. Никитин начал задумываться о нетрадиционном воспитании детей только после того, как в его семье появился первый ребенок. Ребенок болел, и врачи советовали ждать, с возрастом эти болезни проходят. В медицинской литературе Никитин тоже не нашел ответов на свои вопросы. Но вместо того, чтобы придерживаться стандартной медицинской надмодели, он выдвинул свою, новую. И стал собирать картотеку, экспериментировать. В результате постепенно сложилась совершенно новая система воспитания здоровых и интеллектуально развитых детей. Это круг всего человечества.

**Пример 599:** Врач А.Бомбар получил сообщение, что в его больницу привезут жертв кораблекрушения, которое произошло недалеко от берега. Но привезли не раненных людей, а трупы. И Бомбар понял, что эти люди погибли не от ран или голода, а от шока, от страха погибнуть. Он изучил принципы спасательных работ на море и понял, что они совершенно недостаточны, более того, они сами формируют страх погибнуть в море. И Бомбар выдвинул новую надмодель, по которой в открытом море человек может выжить очень и очень долго. Изучение этого вопроса и эксперименты на себе привели его к созданию принципиально новой системы поисково-спасательных работ. Это тоже круг всего человечества.

Обратите внимание еще на одну сторону этого явления. Начинает Творческая Личность вовсе не с последних кругов. Любопытный мальчик Майкл просто интересовался необычными явлениями, любил проделывать доступные даже ребенку физические опыты. Подросток Жак-Ив жил у моря, поэтому, как и все мальчишки, любил плавать и нырять. Это уровень обычного детского любопытства, мы все его проходим.

Но тогда же в детстве Майкл Фарадей попал на публичные лекции по физике, которые организовывало Королевское научное общество для всех желающих. И понял, что его любопытство – часть огромного, всемирного профессионального круга. Дружба с инженером Э. Ганьяном показала Жак-Иву Кусто, что его интерес к технике для подводного плавания тоже является частью глобального круга. Масштабы планов резко возросли.

Дальше Творческая Личность может остаться на выбранном круге, а может и расширять свой масштаб. Создав систему воспитания слепых, Ерошенко перешел на новый круг – он стал думать о месте слепых в человечестве. Это привело его к созданию нового тематического направления в литературе, где слепые являются персонажами, равными зрячим. Это круг всего человечества. Разработав акваланг, Кусто перешел к созданию техники, а затем и этических принципов для жизни под водой – это круг будущего человечества.

А теперь давайте подумаем – что мешает любым родителям создать для ребенка среду, в которой есть информация о последних кругах? В которой нет Правильных Ответов, зато есть множество Нерешенных Вопросов? В которой нет абсолютно правильных и обязательных для всех ритуалов, зато есть постоянные изменения, неожиданности, новые Вопросы?

#### 4. Начало начал

Основы науки о жизни Творческой Личности заложил Г.С.Альтшуллер. Результаты его многолетних исследований изложены в книге **Альтшуллер Г.С., Верткин И. М.** Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. — Минск: Беларусь, 1994.

Ряд учеников и последователей Альтшуллера продолжили эту работу. В частности в работе **Березиной В.Г.** «Воспитание Чудом» ([http://referat.znate.ru/pars\\_docs/tw\\_refs/25/24244/24244.pdf](http://referat.znate.ru/pars_docs/tw_refs/25/24244/24244.pdf)) рассмотрен вопрос «толчка», запускающего развитие Творческой Личности.

Исследовательница из Риги М.Новицка<sup>1</sup> задалась вопросом: что именно в раннем детстве способствует формированию Творческой Личности. Изучение биографий позволило ей открыть три явления, характерных для детства большинства будущих гениев.

---

<sup>1</sup> Сейчас она живет в Норвегии.

С разрешения М.Новицкой, я приведу фрагмент материала, который она готовила для этой книги. Нумерацию примеров я сохраню общую для всей книги.

Так как же получаются гении? Как нам их воспитать? Где же найти этот чудо-рецепт?

Увы, вопросов пока намного больше чем ответов. Да и будет ли когда-нибудь найдена та самая формула, которая пригодится для каждого конкретного ребенка и будет учитывать особенности каждой конкретной семьи?

И ладно, если Он (Гений) "сам по себе" такой получился, думаете много радости? Вон сколько головной боли - и идет против всех, и не понимают его, а если и поймут, то скорее всего через поколение, а может и не одно. А тут вдруг люди решились добровольно выяснить что же делать, чтобы гениев стало больше, как будто и так проблем мало.

А может, и не так все страшно. Пресловутые две стороны одной медали не отменял никто. Ведь именно такие люди (далее простите за пафос и наборы клише) двигают наш мир вперед, открывают перед целыми народами новые горизонты, начинают, обгоняют, придумывают, творят, в конце-концов. И тут напрашивается вопрос - может, стоит все-таки попытаться?

Уговорили, начнем с завтрашнего дня, ну, или с понедельника, а если не получится, то с Нового года обязательно. И может, хватит уже юлить и пора приступить к конкретным пунктам - чем и во сколько кормить, чтобы он придумал что-то полезное для мира?

При исследовании этой темы скелет, по которому можно было бы определить как и каким образом все происходило, к сожалению еще не нашли. Но раскопки продолжаются и вот, уже виднеются отдельные черенки, крохотные кусочки чего-то большого и значимого. На основе которых мы и можем начинать делать определенные выводы.

Что же нам в этом помогает?

1. История и истории, а также биографии гениальных людей - одно из самых интересных и занимательных чтений. А вот и черенки, которые прослеживаются в каждой биографии:

**Пример 600:** Знаменитый норвежский полярный исследователь, путешественник, метеоролог Фритоф Нансен писал: *«Когда же я подрост еще, мне случалось по неделям проводить в лесу одному. Я не обременял себя дорожными припасами и довольствовался коркой хлеба да пойманной рыбой, которую пек на углях. Мне нравилось вести в Нормакене жизнь Робинзона».*

**Пример 601:** Причиной ссоры между Тихо Браге (знаменитый датский астроном 16 века) и его земляком, таким же студентом Мандерупом



Парсбьергом, как утверждают биографы ученого, была не девушка, а какой-то научный спор. В результате дуэли Тихо лишился кончика носа, и ему пришлось всю жизнь носить оловянный протез, а в кармане камзола – коробочку с клеем, которым он время от времени смазывал свой искусственный нос, чтобы тот не отваливался. Биографы считают, что это обстоятельство благотворно повлияло на Тихо Браге. Он больше времени стал отдавать занятиям наукой и меньше веселым компаниям, развлечениям и праздности.

**Пример 602:** Василий Ерошенко (слепой философ-гуманист, поэт, музыкант, полиглот, знавший более десяти языков, японский писатель) вспоминал потом (после потери зрения), что первое время он был как затравленный волчонок - сидел в дальнем углу, по любому поводу огрызался и целыми днями плакал. Первые шаги помогла ему сделать мать. Она выводила его за руку на середину комнаты, затем во двор, чтобы он вынужден был сам добираться до своего угла. Так Ерошенко учился первоначальной ориентировке. На улицу он выходил уже самостоятельно. Мать же учила его обращению с огнем, бытовыми предметами. Ее мягкие, но решительные действия привели к тому, что Ерошенко на всю жизнь обрел удивляющую окружающих уверенность в движениях, необычайную чувствительность. Он говорил потом, что расстояние определяет по усталости мышц, ориентируется по отраженному звуку, колебаниям воздуха, теплу. Однажды пройденную дорогу любой сложности, он повторял затем не только без поводыря, но и без трости.

**Пример 603:** Родители хотели воспитать Ричарда (Ричард Бренсон - британский предприниматель, основатель корпорации Virgin) как сильного и независимого человека, поэтому уже с раннего детства подвергали его неоднозначным методам воспитания. В возрасте 4-х лет оставляли его посреди дороги, тем самым, заставляя самому искать дорогу домой. В 12 лет отправляли его одного за 80 км к родственникам, давая с собой немного еды.

**Пример 604:** *(Из воспоминаний Фредди Меркьюри.) «Конечно было чувство оторванности от родителей и от сестры, по которой я очень скучал, чувство одиночества, отверженности, - но делать было нечего, так что самым разумным было как можно лучше воспользоваться тем, что имелось. Я попал в обстановку, где мне пришлось заботиться о себе самому, так что я с раннего возраста прекрасно понял, что такое ответственность, и, думаю, именно это сделало меня таким дьяволом. Уж чему действительно учит школа интернат, так это самому заботиться о себе и я освоил это с самого начала. Я научился быть независимым и не полагаться на других. Все, что говорят о школах-интернатах, более или менее правда, - все эти грубости и прочее».*

Конечно, никто не призывает резать носы и оставлять детей в лесу одних, даже в воспитательных целях. Но задуматься насчет предоставления свободного времени и самостоятельности все же стоит. А то как сейчас получается: бдительный и неусыпный контроль 24 часа,

начиная от радио-нянь, заканчивая воспитателями, учителями и всевозможными кружками. Не дай бог оставить его одного, а вдруг самостоятельно думать начнет.

2. А вот другой аспект детства будущих Творческих Личностей.

**Пример 605:** Отец Велимира Хлебникова (поэта, лингвиста, орнитолога, математика, историка, философа) был человеком необычайной честности. Однажды, во время охоты он случайно подстрелил птицу, на которую охота была запрещена. После этого он сам себе выписал штраф. А Велимир, после очередной студенческой ссоры, когда все студенты разбежались от полиции и дубинок, остался стоять. Как он объяснял позже: «Надо же было кому-нибудь и отвечать».

**Пример 606:** У одного из участников легендарной группы Beatles Пола Маккартни отец был джазовым музыкантом, хотя из-за тяжелого положения, впоследствии вынужден был работать в порту чернорабочим. А Джона Леннона мать в детстве научила играть на гитаре и банджо.

**Пример 607:** Дед и отец создателя эсперанто Людвиг Заменгофа, Фабиан и Марк, были педагогами (преподавателями иностранных языков) и, несомненно, последователями движения за широкое образование евреев, считавшие одной из главных причин их угнетенного правового положения собственное невежество, замкнутость, фанатизм, предрассудки.

**Пример 608:** (Из воспоминаний Ч. Чаплина) *«Мать выступала в ролях субреток в театре-варьете <...>. Она не только показывала нам свои мюзик-холльные номера, но изображала и других актрис, которых она видела в театре <...>. Я вспоминаю один вечер в нашей комнате в подвале на Окли-стрит. Я лежал в постели, выздоравливая после гриппа, Сидней (брат - М.Н.) ушел в вечернюю школу, и мы с матерью остались вдвоем. Уже смеркалось, и мать, сидя спиной к окну, читала мне Новый Завет, играя и объясняя в своей неподражаемой манере, как любил и жалел Христос бедняков и маленьких детей.<... Мать так увлекла меня своим рассказом, что мне захотелось умереть в эту же ночь, чтобы поскорее встретиться с Христом. Но мать умерила мой пыл: "Иисус Христос хочет, чтобы ты жил и сперва выполнил на земле то, что тебе предназначено", - сказала она. В этой темной комнатке в подвале на Окли-стрит мать озарила мою душу тем светом доброты, который подарил литературе и театру самые великие и плодотворные темы: любовь, милосердие и человечность».*

**Пример 609:** Единственными друзьями его (А.С.Пушкина - М.Н.) раннего детства были бабушка Марья Алексеевна и знаменитая нянюшка Арина Родионовна. Нянюшка Арина Родионовна, представлявшая из себя тип старинных, преданных барских слуг, отказавшаяся от предложенной ей отпусковой за себя и за своих родных, поражала знанием народной поэзии. Ей известен был весь сказочный мир и она передавала его чрезвычайно оригинально. Поговорки, пословицы,

при сказки не сходили у нее с языка. Большую часть народных былин и песен, которых Пушкин так много знал, слышал он от Арины Родионовны.

Как мы видим силой своего собственного примера можно очень много добиться. Пожалуй, добавить здесь больше и нечего.

3. Теперь посмотрим, какие впечатления окружали в детстве будущую Творческую Личность.

**Пример 610:** С девяти лет (*Федор Шаляпин – М.Н.*) пел в церковных хорах, пытался научиться играть на скрипке, много читал, но вынужден был работать учеником сапожника, токаря, столяра, переплетчика, переписчика. В двенадцать лет участвовал в спектаклях гастролировавшей в Казани театральной труппы в качестве статиста. Неумная тяга к театру приводила его в различные актерские труппы, с которыми он кочевал по городам Поволжья, Кавказа, Средней Азии, работая то грузчиком, то крючником на пристани, часто голодая и ночуя на скамейках.

**Пример 611:** Буддийский мир, калмыцкий быт, калмыцкие мифы и предания прочно вошли в сознания Велимира Хлебникова (поэт, лингвист, орнитолог, математик, историк, философ)... Мать Владимира<sup>1</sup> несколько месяцев в году проводила в Петербурге у родственников... где водила детей в Эрмитаж, в Казанский и Исаакиевский соборы в Зоологический сад и Зоологический музей...

**Пример 612:** Заменгоф (*Польский врач-окулист, создатель Эсперанто – М.Н.*) родился 15 декабря 1859 года в городе Белостоке (ныне это территория Польши). В многонациональном городе две трети населения составляли евреи, и Заменгоф с детства был свидетелем межнациональных и межкультурных противоречий. Уже в раннем детстве у него появилась мечта об их преодолении.

**Пример 613:** Он (*Фредди Меркьюри - М.Н.*) был экзотичен как сказочная птица. Он родился на Занзибаре, у берегов Африки, в парсийской семье - Фарух Булсара. В школе он учился в Индии, недалеко от Бомбея, и там его называли Фредди. Он приехал в Лондон, учился на дизайнера, сменил несколько рок-групп, начал писать собственные песни; вошел в оставшуюся без вокалиста группу Smile, которой придумал новое название - Queen.

*«Я рос очень неуверенным мальчиком, возможно потому, что меня всегда опекали. У моего дяди была вилла в Дар-эс-Саламе, всего в нескольких ярдах от моря, и по утрам меня будил слуга. Я хватал апельсиновый сок и буквально выпрыгивал на пляж. В каком-то смысле мне очень везло с самого детства. Мне нравится, когда меня балуют, это чувство просто выросло вместе со мной.*

---

<sup>1</sup> Настоящее имя Хлебникова, Велемир – это псевдоним.

*Я был развит не по годам, и мои родители решили, что школа интернат пойдет мне на пользу. Так что, когда мне исполнилось семь лет, меня отправили на время в Индию. Это был просто какой-то переворот в моем воспитании, что, по всей видимости, действительно сработало».*

**Пример 614:** В августе 1849 года (Полю Гогену исполнился 1 год) малыша Поля внезапно вырвали из привычной обстановки. Семья Гогенов погрузилась в Гавре на бриг «Альбер» — судно, совершавшее рейсы в Южную Америку и лишенное элементарных удобств... Так или иначе, 30 октября, когда «Альбер», достигший оконечности Патагонии, стоял на якоре в Порт-Фамин, Кловис (*отец Поля - М.Н.*) упал замертво в шлюпку, которая должна была доставить его на берег. Смерть произошла от разрыва аневризмы...

Огромный роскошный дом, населенный множеством слуг, где давались великолепные приемы, где бывали самые знатные деятели перуанского государства, — такова обстановка, в которой малыш Поль прожил до шести с половиной лет. Не будь Луи-Наполеона Бонапарта, он, как всякий маленький француз скромного происхождения, вырос бы под небом сорок девятой параллели северного полушария. А вырос он в совершенно иной обстановке — как маленький перуанец, окруженный царственной роскошью, в экзотическом, жарком, многокрасочном мире двенадцатой параллели южного полушария. До шести с половиной лет говорил он не по-французски, а по-испански. И деревья, с которыми он познакомился впервые, были не дуб или тополь, а пальма, магнолия и палисандровое дерево. Животными, привлечшими его младенческие взгляды, были ламы с длинными «лебедиными шеями», стада которых наводняли рынки Лимы, южно-американские ястребы с красными лапами и голубоватой шеей, которые опускались на крыши, построенные в виде террас. Он не знал, что такое дождь, потому что в Лиме практически дождей не бывает, зато он привык к подземным толчкам, потому что в Перу почти каждый месяц случались землетрясения. И мужчины и женщины с цветной кожей были для него не диковинкой и редкостью, а тем, что повседневно его окружало.

Из примеров, приведенных Марианной Новицкой (и из других, содержащихся в ее картотеке) явственно следуют три явления, которые оказали решающее, формирующее воздействие на будущих Творческих Личностей:

1. Самостоятельность и возможность бывать в одиночестве.
2. Яркие примеры среди непосредственного окружения.
3. Максимальное разнообразие окружающей среды.

О примерах из окружения написано много, в том числе и в упомянутых выше книгах Альтшуллера и Березиной. Поэтому поговорим о первом и третьем пунктах.

## 5. Все за одного

Одиночество, вопреки распространенному мнению, необходимо ребенку. Каждый день, каждую минуту ребенок узнает очень много нового. И это новое нужно увязать с уже известным. Разложить по уже известным полочкам или даже создать новые полки. Для этого нужно обдумать узнанное.

Наше мышление диалогично. Думая, мы не произносим монологи. Мы как бы разговариваем с реальным, вымышленным или подразумеваемым собеседником. Дети часто еще даже не умеют вести этот диалог мысленно. Они думают вслух. Если мы – родители, родственники, воспитатели, учителя – ни на минуту не оставляем ребенка, втягиваем его в непрерывные (и однообразные) разговоры, ритуалы, коллективные действия, то у него просто не остается времени подумать, поговорить с собой, создавать свои концепции узнанного. Несколько лет такой жизни – и думать, осознавать уже не хочется, уже трудно.

Тут налицо известное противоречие. Маленьким детям в одиночестве страшно. Им необходимо присутствие родителей. Только когда ребенок спокоен, чувствует себя в безопасности, он может познавать окружающий мир.

Решается это противоречие уже известными нам приемами. Во-первых, мы можем разделить его в пространстве. То есть, родители есть, они присутствуют тут же, рядом, но настолько не вмешиваются в дела ребенка, что их как бы и нет. Во-вторых, можно разделить противоречие во времени. Одиночество дается ребенку дозированно, в зависимости от его возраста, от его желания.

Сравните этот вывод с традициями современного воспитания. Ребенка ни на секунду не оставляют одного, он живет в условиях неусыпной опеки, он не может самостоятельно что-то делать, о чем-то думать. Игры, уроки, разговоры – все это обязательно групповое, массовое. Детям с момента рождения навязывают групповую жизнь, групповые представления, коллективную деятельность. Вырастая, человек уже не в состоянии представить себя вне групп. Он перестает быть индивидуальностью. Стоит ему что-то сделать самостоятельно, не так, как положено, как он услышит удивительное заклинание: «Это ж если все так будут делать, что ж будет?»

А почему, собственно, эти пресловутые «все» должны делать так же? Это что, детали технического устройства, которые начинают согласованно работать при включении? Это таун лошадей, которые дружно шарахаются в сторону, стоит одной лошади подать знак опасности?

А потом мы удивляемся, что в мире так не хватает ярких индивидуальностей, которые могут принимать самостоятельные решения, выдвигать новые идеи, совершать Поступки. Мы же сами их убили в раннем детстве.

## **6. Есть многое на свете, друг Горацио...**

Однажды на улице я был свидетелем такой сценки. Мама ведет куда-то свою маленькую – года 3-4 – дочь. Дочь кричит, плачет, у нее настоящая истерика. Она не хочет идти по той дорожке, по которой ее ведет мать. Мать пытается

объяснить, что дорожка, по которой они ходили раньше, сейчас грязная, по ней не стоит идти. Но девочка не успокаивается. Она кричит: «Мы всегда идем по той дорожке!»

Мир этой девочки уже окаменел. Настолько окаменел, что сама мысль пройти по другой дорожке вызывает у нее панику. Конечно, все еще может измениться. Мир еще покажет девочке свое разнообразие. Но основа неприятия этого разнообразия уже заложена. Правильный Ответ уже пустил корни в ее сознании.

Зато в биографиях Творческих Личностей мы почти всегда видим противоположное. Разнообразные профессии, столкновения с разными местами, культурами с детства формировали Шалыпина. Как минимум две культуры – русская и калмыцкая, две религии, два быта – заложили Творческую Личность в сознании Хлебникова. Многонациональная, многоязычная среда окружали Заменгофа. Резкие смены природы, стиля жизни и языков создали Меркьюри и Гогена. И это далеко не единственные примеры.

**Пример 615:** Никола Тесла – физик, инженер, изобретатель, создатель современной теории электротехники и радиотехники – родился на Балканах, где живет множество народов с разными языками и культурами. В детстве и в подростковом возрасте Никола вынужден был часто менять место жительства и жить в чужих для него местах без родителей.

**Пример 616:** Отец Нильса Бора был датчанин, профессор физиологии, мать происходила из богатой и образованной еврейской семьи. В доме Боров часто гостили коллеги отца – ученые разных отраслей науки. Когда гости и родители Бора дискутировали по самым разным научным и философским вопросам, детям разрешалось присутствовать и участвовать в дискуссии. Их мнение принималось всерьез, на их вопросы так же всерьез отвечали. Нильс Бор стал выдающимся физиком, а его брат Харалд – известным математиком.

Позже, в годы учебы, разнообразие взглядов и представлений продолжают формировать Творческую Личность. Причем, в этом разнообразии человеку нужно учиться ориентироваться самостоятельно. Представления не должны навязываться, они должны просто «подаваться».

**Пример 617:** В середине XIX в. среди высших учебных заведений России выделились два, многие выпускники которых стали яркими Творческими Личностями мирового масштаба. Это были Петербургская Медико-хирургическая академия и Казанский университет. Среди их выпускников И.Павлов, открывший и изучивший условные рефлексy, Н.Бекетов, один из зачинателей физической химии, В.Бехтерев, один из основателей нейрофизиологии, исследователь работы мозга, А.Бородин, знаменитый композитор и химик, первым изучивший фторорганические соединения, а также заложивший основы высшего образования для женщин, А.Бутлеров, автор теории структуры органических веществ, и многие другие. Общим для обеих высших школ было одно. После восстания декабристов в России началось колоссальное идеологическое давление, захватившее, в том

числе, и высшее образование. Из престижных учебных заведений были изгнаны все преподаватели, проявлявшие самостоятельность мышления. Они были вынуждены работать во второстепенных или периферийных высших школах. Постепенно большая их часть сконцентрировалась в Петербургской медико-хирургической академии и в Казанском университете. Это были ученые и преподаватели с разными, порой радикально противоположными научными и философскими взглядами – Н. Зинин, Н. Лобачевский, К. Бэр и многие другие. Лекции одновременно читали дарвинисты и анти-дарвинисты, представители противоположных химических и математических школ. Студентам приходилось самостоятельно думать, сравнивать аргументацию, проверять выводы.

А дальше Творческая Личность растет, уже опираясь на собственную работу. Мы видели достаточно много примеров, не будем повторяться. Подчеркнем главное – Творческой Личностью не рождаются и даже не становятся одномоментно. Как говорил основатель науки о творческом мышлении Г.С.Альтшуллер, талант, гениальность – это не исходные данные, а результат работы и жизни.

## 7. Эстафета мышления

До сих пор мы говорили о Творческой Личности в онтогенезе. Такая концепция дает ответы на ряд вопросов, но возникают и новые.

Например, почему Творческими Личностями становятся только те, кто выходит за пределы групп прямого взаимодействия? Почему стать Творческой Личностью невозможно, оставаясь в круге семьи или друзей? Какого рода Цели нужно ставить в более широких кругах, чтобы выйти на уровень Творческой Личности?

Ответов на эти вопросы в онтогенезе нет. Но мы уже знаем, что в таких случаях искать их нужно в филогенезе.

То есть, поставим перед собой вопросы: Как развивалось понятие Творческой Личности исторически? Всегда ли оно было одинаковым? Какие процедуры определяли Талантливое Мышление раньше? Как это менялось и почему?

Как обычно, давайте для этого рассмотрим не людей, а результаты их деятельности.

С первых «человеческих» действий – применения палки, кости, камня в качестве простых инструментов – и до ранней античности все открытия и изобретения человека относились к конкретным объектам. Как сделать острую кромку камня, как для успешного магического ритуала нарисовать достаточно похожую фигуру животного, как убить врага? Эти изобретения делались не человеком, а «коллективом современников». Чаще всего это происходило так. Человек пытался повторить сделанное до него. При этом неизбежно получались некие отклонения от прототипа, флуктуации. Новые объекты с такими отклонениями проходили своеобразный «естественный отбор». Более удобные

для использования сами становились прототипами для следующих изменений, менее удобные не повторялись. Этот отбор далеко еще не был осознанным, поэтому лучший вариант мог служить прототипом для следующего худшего. Именно это приводило к тому, что улучшения закреплялись в течение сотен лет. Сохранились промежуточные изделия, которые показывают, как медленно развивались каменные орудия труда, гончарные круги, посуда, постройки.

Даже в первых цивилизациях – в Междуречьи, Египте, Индии – отчетливо видно, что мышление было каноническим, неизобретательным. Изменения, изобретения возникали не осознанно, а в виде своеобразных «мутаций», вызванных особенностями климата, наличием или отсутствием сырья, войнами, торговым обменом.

Первые проблески обобщений известны нам по следам деятельности шумерских писцов. От них остались большие списки слов. Дело в том, что шумеры, как и все люди тех времен (а многие и до сих пор), верили в магию. Имя предмета для них было неразрывно связано с самим предметом. Знание имени давало магическую власть над предметом. Шумерские боги, создавая мир, просто называли предметы, и те появлялись.

Собственно, так было и задолго до шумеров. Но только шумерские писцы начали называть не отдельные предметы, а попытались связать эти предметы (через их имена) в какое-то подобие системы, в некий «порядок». Списки, составляемые по определенным системам, были магическим инструментом не для отдельных предметов, а для миропорядка.

Списки составлялись по самым разнообразным принципам, то есть настоящим обобщением это считать еще нельзя. Но первые шаги к такой процедуре мышления были сделаны. А полностью завершил этот путь, как мы знаем, Платон только через полторы тысячи лет после шумеров. Да и то, только для одноранговых представлений.

Так в мышление человека попали процедуры, связанные с простыми обобщениями. Появились первые индивидуально талантливые люди, изобретатели, открыватели нового в науке, технике, искусстве... Пока, повторю, на уровне простых обобщений. Но предпосылки для нарастания системности мышления уже сложились. Иерархичными – по факту – были административные отношения в государствах, такими же иерархичными, соответственно, становились и взаимоотношения богов в пантеонах соответствующих народов. Когда к этим иерархиям привыкли, когда они стали общепринятыми и общепонятными, появились первые иерархические классификации.

Не будем подробно разбирать всю историю развития мышления. Это требует больших исследований, об этом придется писать отдельную книгу. Сейчас важно понять главное: мышление вообще и его высшая форма – талантливое мышление – не «даны» изначально, а медленно, поочередно появлялись. Последними в этом ряду появились процедуры, связанные со временем, поэтому категории времени далеко не вошли еще в общую культуру людей. Подтверждением тому – святая вера подавляющего большинства людей в



неизменность мышления, эмоций, таланта в течение всей истории человечества. История для этих людей не линия смены представлений, а список событий, иллюстрирующих современные представления этих людей.

Если же мы примем эволюционный взгляд на мышление, то становится понятным, почему талантливое мышление, Творческая Личность сегодня может проявиться только в кругах, начиная с профессионального.

Палеолит и мезолит прошли для людей в круге прямого взаимодействия. Там и были сделаны все открытия и изобретения предметного уровня. Более широких кругов просто не существовало. Первые цивилизации представляли собой уже чуть-чуть более широкий круг. В первых городах большинство людей еще были знакомы между собой, но уже в разной степени и не все. Когда же города разрастались, когда оказалось, что где-то есть и другие города, начали формироваться более широкие круги. Первые профессиональные круги – жрецов, гончаров и кузнецов – поначалу были бродячими, и только с развитием первых городских цивилизаций они «прирастали» к правителям. Изобретения в этот период все еще делались в масштабе круга прямого общения.

Но когда торговля стала устойчивым международным явлением, круги эти потеряли связность. Изобретение, сделанное в одном месте, не становилось тут же достоянием всех причастных. Чтобы оно стало таковым, оно должно было быть действительно выдающимся. Такими изобретениями стали конная упряжь и колесницы, технологии плавки металлов из руд, письменность, роспись гончарных изделий, идея Вселенной-колеса и подобные им. Эти изобретения могли быть сделаны только в кругах профессиональных и даже в широких социальных группах. А в более старых, узких группах осталось только ритуальное применение этих изобретений.

Круг человечества стал осознаваться только в позднем Средневековье. И тогда в инструментарий талантливого мышления вошли процедуры, связанные с группами и множествами, с многофакторностью и т.п. А все, что связано со временем – онто- и филогенез, промежуточные этапы – вошло в мышление уже в Новое время. И начал формироваться круг будущего. Талантливое мышление переместилось в новые круги.

Эта модель открывает нам еще одно направление для исследований и размышлений. Теперь мы представляем себе, в какой последовательности можно учить процедурам талантливого мышления детей. Онтогенез мышления и социализации ребенка должен в общих чертах повторять филогенетическую линию, линию развития мышления и социальности человечества.

Те, кому это удавалось случайно, становились Творческими Личностями. Но сегодня, как мы уже знаем, этих случайностей недостаточно.

Вот почему появилась ТРИЗ – первая наука, работающая с талантливым мышлением. Вот почему появилась ТРТЛ – теория развития Творческой Личности. Вот почему появилась и эта книга.

## Заключение

Даже после долгих и подробных лекций у некоторых моих слушателей все-таки появляется наивная вера в то, что стать талантливым, гениальным можно, изучив все эти приемы, процедуры и т.п. Приходится их разочаровывать. Талантливым нельзя **стать**. Талантливым можно только **сделаться**. *Сделать ся* – сделать себя. А для этого мало просто узнать какие бы то ни было приемы.

Чтобы куда-то прийти – мало изучить карту. Нужно идти. Идти, пока не придешь. И понимать при этом, что там не будет конечной остановки. Идти придется дальше. И уже без карты.

Золотая рыбка, волшебная палочка, божья искра, космическая информация, приемы талантливого мышления – это явления одного порядка, детская вера в бесплатный талант.

Но все в мире имеет свою цену. Цена куска колбасы – несколько часов вашей работы. Цена забитого гвоздя – несколько синяков на пальцах. Цена гениальности – жизнь. И торговаться бессмысленно.

Потому что талант, гениальность – это не состояние. Это процесс. И он, увы, обратим. Написал человек интересную песенку, стал популярен. А дальше всю жизнь он пишет одну и ту же песенку в разных вариациях. И его по инерции называют талантливым, даже гениальным. Он делает умное лицо, раздает интервью, сидит рядом с правителем... Но этим не прикрыть простую и печальную вещь – он больше не талантлив. Он – банальный повторяльщик.

С талантом, гениальностью дело обстоит просто и беспощадно: кто не взлетает – тот падает. Написавший первую интересную песенку, на следующий день может постараться написать более интересную. Но если он этого не будет

делать каждый день, то через пять лет уже и не сделает никогда. Просто не сможет. Росток таланта будет убит затхлым духом повторительства.

Сколько таких подающих надежды художников, ученых, изобретателей остановились, написав свою первую песенку... Плохо не только то, что человечество не получило вовремя их возможные результаты. Не рискнувшие взлететь, где-то там, в глубине себя, завидуют взлетевшим. И, пользуясь своим положением признанных «талантов», будут тормозить, душить летящих, оплевывать их, бросать в них камни, стрелять из-за угла. И тем самым ускорять свое собственное падение.

Но тех, кто привык взлетать, уже не остановить даже пулей.

Процедуры талантливости мышления – это трамплин для первого взлета. А дальше придется махать крыльями. Всю жизнь. И чем выше вы взлетите, тем разреженнее будет воздух, тем тяжелее будет лететь. Будут болеть мышцы, будет не хватать воздуха для дыхания. Да, можно будет на пару минут приостановиться, отдохнуть в планирующем полете. Но потом снова надо будет работать крыльями. Иначе – камнем вниз! И с чем большей высоты придется падать, тем больнее финал. Другие могут этого и не заметить, они по-прежнему будут видеть в небе призрак – свою веру в ваш талант. А вы...

Итак – вверх! Без остановки! Это единственный вид бессмертия.

### **Не прощаясь...**

Книга закончена. Я написал большую часть того, о чем хотел написать. Осталась ненаписанной меньшая часть. Меньшая – но самая интересная. Потому что в ней многое не понятно, а кое-что совершенно не понятно. Но картотека пополняется, значит, непонятное станет понятным. И мы еще встретимся с Вами на страницах следующих книг.

А может быть, встретимся и в работе. Я буду рад, если получу письма от читателей этой книги с новыми идеями, мыслями, предложениями о новых темах, новых результатах.

В этой книге изложены модели, теоретические построения. Они опробованы на отдельных группах студентов, слушателей. Пусть даже этих групп много – это еще не настоящая практика. Настоящая практика появится тогда, когда смелые Учителя подготовят методику. Это колоссальная работа. Правильного ответа не будет. Министерства Правильных Ответов (простите, министерства образования) покажут все, на что они способны. И все-таки настоящих Учителей не остановишь! И именно они, а не теоретики и не агрессивные зайцы-псевдореформаторы сделают новое образование. Это неизбежно.

Есть у меня и мечта. Не просто доделать эту работу, не просто дожить до появления новых школ, в которые на порог не пустят Правильный Ответ. В зарождающейся теории Талантливости Мышления есть много белых пятен

детского возраста. Они заполнятся. Но будут и пятна старости. И мне очень хочется дожить до того момента, когда кто-то из смелых опровергнет все, что мы сделали и сделаем. И скажет: вот Новая Модель! Вот как можно заполнить эти белые пятна!

Надеюсь, у него хватит смелости сказать спасибо нам, не знавшим, ошибавшимся. И пойти дальше. Если ему это удастся, это будет и наша победа.

Поэтому, не прощаюсь. А говорю: «До встречи!»

Приложение

### **Концепция Талантливое Образование. Основные принципы.**

- Куда мне отсюда идти?
- А куда ты хочешь попасть?
- А мне все равно, только бы попасть куда-нибудь.
- Тогда все равно куда идти. Куда-нибудь ты обязательно попадешь.

*(Л.Кэррол. Алиса в Стране Чудес)*

Мы рассмотрели некоторые элементы теории талантливого мышления. Это только отдельные участки дороги, которую нужно пройти, чтобы достичь настоящего Талантливое Образование. Но этого мало. Нужно знать, куда мы идем, не свернули ли мы в сторону привычного, «старого доброго» образования, в основе которого все то же «Запомните, дети!»

Поэтому давайте посмотрим, как должно выглядеть это самое Талантливое Образование. Рассмотрим по максимуму, без ссылок на плохих учеников, «несовременных» учителей и «этих чиновников из министерства». И не будем повторять любимую мантру «Когда это еще будет...»

Концепция Талантливое Образование на сегодня включает 5 принципов:

1. Обучать нужно не самим знаниям, а принципам изменения знаний.
2. Обучать нужно не потреблению, а созданию новых знаний.
3. Создавать новые знания можно только в ходе самостоятельной исследовательской работы.

4. Обучить ученика-исследователя может только учитель-исследователь.
5. Обучающей средой должна стать не замкнутая школа, а вся окружающая культура.

Теперь рассмотрим каждый принцип в отдельности.

### **1. Обучать нужно не самим знаниям, а принципам изменения знаний.**

На сегодняшний день педагогика – это производство людей, профессионально повторяющих и использующих заученные, признанные правильными знания. Если мы собираемся воспитывать по-настоящему талантливых людей, то от этой цели нужно отказаться. В мире сложилась новая ситуация – знания менялись и будут меняться быстрее, чем они успевают доходить до обучения.

Представьте себе: уже дороги полны автомобилями, уже поезда пересекают континенты, а мы обучаем детей, как запрягать лошадь. Это не преувеличение: большая часть того, чему учат в школе, относится к 18-19 векам. Но даже если мы в школе начнем преподавать современные знания, мы опоздаем. Пока мы введем их в образовательный процесс, они устареют, сменятся еще более новыми. Пока мы дойдем до паровозов, самолеты уже будут перелетать океаны, и первые ракеты выйдут на околоземную орбиту.

Но и это еще не всё. Уже сегодня новые знания, новые открытия, изобретения трагически запаздывают. Остаются неоткрытыми новые источники энергии, неизобретенными новые лекарства от многих болезней, катастрофически не хватает сильных произведений искусства и их место заполняют дешевые шлягеры, однообразные вирши и лубочные картинки.

Следующее поколение – те, кого мы сейчас учим, – столкнутся с миром, в котором знания будут меняться с удивительной быстротой. Тратить полжизни на изучение того, что уже устарело – такую ли судьбу мы хотим для наших детей, для мира, в котором будут жить они, а может быть и мы?

К счастью, не все так плохо. Знания меняются не как попало, а закономерно. Сейчас мы знаем не только то, что такие закономерности существуют, но и то, какие это закономерности.

Отсюда вывод: объектом новой педагогики должны стать **закономерности смены знаний, смены представлений**. Причем, не только научных, технических, художественных или экономических. Ускоренно меняются и моральные, этические представления! И меняются принципиально! Но самое главное для нас – они меняются закономерно.

Теперь становится понятным, какой должна быть новая, талантливая педагогика. Ее **объект – закономерные смены представлений**.

Она не будет утверждать, что *теория флогистона неправильна, а теория окисления правильна*, а расскажет, как, и почему **правильная в свое время** теория флогистона сменилась **правильной в другое время** теорией окисления, какие следующие теории появятся и почему именно такие.

Она не будет заявлять, что *равноправие полов правильно, а «жена да убьет мужа своего» неправильно*, а объяснит, почему возникла дискриминация женщин, какие проблемы она решила, какие новые проблемы появились, как гендерное равноправие решило эти проблемы, а также, какие и почему будут следующие проблемы и их решения.

Прошу обратить внимание на то, что речь идет о смене представлений **во всех областях культуры**. Речь идет об универсальном Талантливом Мышлении! О мышлении, которое идет в ногу с законами изменения знаний.

## **2. Обучать нужно не потреблению, а созданию новых знаний.**

Зачем вообще нужно образование? Вот что по этому поводу говорит один из высших «образовательных» чиновников:

*...получить некие профессиональные знания, которые в будущем, после получения диплома, новоиспеченный специалист будет использовать во благо себе и обществу. А самое главное – достойно зарабатывать себе на кусок хлеба с маслом и кормить семью.*

*Образование повышает шансы человека на успешную карьеру, а вместе с ней и на успешную обеспеченную жизнь.*

*...образование решает две задачи, точнее, должно их решать. Оно воспроизводит профессиональную структуру общества, т.е. готовит специалистов для массового или не для массового производства. Оно же чудесным образом воспроизводит и статусную структуру, базовый тип социального расслоения.*

То есть, смысл образования – закрепить существующее. Как говорил Аркадий Райкин: «Забудьте индукцию и дедукцию, давайте продукцию».

Что мы делаем с полученным образованием? Мы применяем его (кто как умеет) для улучшения своей (и, говорят, общественной) жизни. То есть – **потребляем** это образование. А если ситуация меняется? Если потреблять этот продукт уже нельзя? Тогда стонем, что раньше было лучше. Нас так выдрессировали потреблять канонизированные знания, что мы готовы на все, лишь бы их не менять!

Не злые дяди и тети устраивают застой в развитии, а мы сами. Нас успешно этому научили.

Но сотни, тысячи и даже миллионы талантливых людей уже не смогут обеспечить ускоренную смену знаний во всех областях жизни человечества. Просто не успеют. Они не успевают уже сегодня. Единственный выход для человечества – смену знаний должны обеспечивать **все** без исключения люди!

## **3. Создавать новые знания можно только в ходе самостоятельной исследовательской работы.**

Хочу сразу подчеркнуть – речь не пойдет о лабораторных работах, в которых нужно по заданной методике подтвердить заданную «истину». Речь не идет о пресловутых «проектах», в которых по заданной методике в рамках заданной идеологии нужно подтвердить заданную идею. Мы должны четко понимать: в рамках устоявшихся парадигм создать новые знания, новые представления **невозможно**.

Речь идет о настоящей исследовательской работе высших уровней, то есть о создании и разработке новых концепций, качественно новых представлений.

Стандартные представления об открытиях и изобретениях сводятся в «синдрому яблока Ньютона». То есть, стукнуло яблоком по голове, озарило, быстренько записал на салфетке – и теория готова. В этой схеме нет ни одного слова

правды. От начальных идей до публикации теории всемирного тяготения прошло... 22 года. И целый ряд сложных промежуточных исследований, расчетов, смены представлений. Не говоря уж о том, что идея притяжения между Солнцем и планетами, и даже формула этого притяжения, появились задолго до Ньютона.

Между первыми записями в дневнике молодого Чарлза Дарвина и публикацией теории биологической эволюции прошло 22 года напряженных исследований, сбора и изучения гигантских коллекций. Это при том, что идея эволюции живых организмов возникла более чем за сто лет до работ Дарвина.

Даже сравнительно небольшая тема непонятого засвечивания фотопластинок вблизи трубки Крукса (*William Crookes*) потребовала от Вильгельма Рёнтгена (*Wilhelm Röntgen*) восьми недель почти круглосуточной работы, он даже ночевал в лаборатории.

В исследовательской работе высоких уровней есть большое количество промежуточных этапов, для нее требуется ряд навыков, в том числе и владение процедурами Талантливое Мышление.

Как говорил удивительный писатель Андрей Платонов: *«А вся суть в том, что догадаться об истине нельзя, до нее можно доработаться: вот когда весь мир протечет сквозь пальцы работающего человека, преобразаясь в полезное тело, тогда можно будет говорить о полном завоевании истины.*

Вот это и есть суть настоящей, высокого уровня исследовательской работы. Не ждать мистического «озарения», а работать над новой концепцией. Не повторять известное, а создавать новые знания.

Сейчас разрабатывается методика таких исследований, которая позволит приучать к высокой исследовательской работе в любом возрасте. Работа эта еще далеко не закончена. И ваше участие в ней тоже будет вкладом в новую концепцию образования.

#### **4. Обучить ученика-исследователя может только учитель-исследователь.**

Но даже на этом начальном этапе стало безжалостно очевидно: обучать высокой исследовательской работе может только тот, кто сам ведет такую работу. То есть, красивая идея быстренько наобучать гениев, как и следовало ожидать, начала превращаться в многоэтапный процесс. Начать придется с подготовки исследователей. В том числе – учителей-исследователей.

Одна из особенностей исследовательской работы высоких уровней состоит в том, что новые представления развертываются перед исследователем медленно, и далеко не всегда в предсказуемом направлении. Многие вещи пока (надеюсь, что пока) не удастся формализовать, они вырабатываются в процессе самой работы. То есть, мы вынуждены пользоваться средневековой моделью «мастер-ученик». За одним исключением – современный ученик-исследователь, вооруженный теорией талантливого мышления, может и должен выдвигать новые концепции, которые будут новыми даже для его учителя.

Но что именно должны исследовать Учителя Талантов? Это могут быть и специальные направления – в своей педагогической области. Но лучше, если исследования будут шире. Одно из неожиданных следствий исследовательской работы высокого уровня – каждый новый вывод рождает десятки новых вопросов. Так что, новых тем для исследований хватит на всех.

## **5. Обучающей средой должна стать не замкнутая школа, а вся окружающая культура.**

Система образования у аборигенов Австралии, живущих в традиционных условиях, организована так:

Мальчики до 9-11 лет и девочки до 8-9 лет наблюдают за взрослыми, играют в соответствующие игры и помогают взрослым. После достижения этого возраста девочку отдают в семью ее будущего мужа, а мальчик переходит в семью, девочка из которой обещана ему в жены. Девочки под руководством старших жен обучаются сбору пищи и воспитанию маленьких детей, а мальчики под руководством главы семьи – охоте и ориентировке на огромных пространствах полупустынь. По окончании учебы мальчики сдают экзамен и получают обещанную жену, а девочки становятся полноценными женами.

Если кому-то покажется, что это отсталость, то позволю себе напомнить, что в системе образования аборигенов Австралии нет отстающих и неуспевающих. Это ли не мечта наших образовательных гуру?

**Зато наша современная школа давно превратилась в резервацию. Ни по образу жизни, ни по содержанию знаний, ни по тренировочным заданиям она не имеет ничего общего с окружающей жизнью!**

При разработке концепции Талантливое Образование мы **не должны** рассматривать вопрос о том, какой должна быть школа. Нужно исходить из того, что **ее вообще не должно быть!**

Образовательной должна стать вся окружающая жизнь, вся окружающая культура!

Да, это требует перестройки не только системы образования, но и всей человеческой культуры. И это хороший вызов нашим способностям, нашим умственным силам. Это задача достойная Человека!

Робкие попытки такого рода уже делались. Экскурсии «на родной завод», применение арифметики для хозяйственных расчетов школы. Высшим достижением этого направления можно считать идею «обучающей среды» - когда дома ребенку организуют среду, побуждающую его познавать новое.

Обучающая среда имеет два принципиальных недостатка. Во-первых, она обучает ребенка все тем же каноническим знаниям, не дает ему возможности создавать знания самому. Во-вторых, она является такой же частичной, ограниченной, как и школа. Пристраивая к мотоциклу увеличенный багажник, мы все равно не решим глобальных транспортных проблем.

Нам нужна именно Образовательная Культура! Вся!

Магазин, как место, где можно осваивать арифметику. Дорога, на которой можно изучать физику. Стройплощадка, на которой лучше всего заниматься физкультурой. Причем, это не должны быть «массовые мероприятия»: «Сегодня, дети, мы с вами пойдем в магазин!» Любой ребенок, случайно или по делу забежавший в магазин, должен в той или иной форме получить урок арифметики.

И тут возникают первые проблемы, первые темы для разработок. Эти темы по силам любому учителю. Если, конечно, он рискнет за них взяться.



- Непонятно, как должны быть организован каждый из элементов культуры, чтобы он мог выполнять образовательную функцию без ущерба для основной. И как будет согласована деятельность этих элементов.
- Чтобы продавец и покупатели могли быть одновременно учителями арифметики, они должны иметь педагогическую подготовку. Это должно относиться ко всему человечеству. Как организовать массовую педагогическую подготовку?
- Обучение любого человека должно строиться на основе личного опыта обучаемого. Если ребенок еще не знает чисел, его невозможно научить сложению. Как мгновенно определять, что ребенок уже знает, а что нет?

Это только некоторые проблемы Образовательной Культуры. Их будет еще много, очень много. В этом и состоит смысл разработки, исследования: выявить эти проблемы и предложить их решения.

Напоследок хочу напомнить главное правило настоящей исследовательской работы:

**Вопрос не в том, почему новое не получится, а в том, как это новое сделать!**