

НУРАЛИ  
ЛАТЫПОВ  
*бигуди  
для извилин*



ВОЗЬМИ ОТ МОЗГА ВСЕ!

# Нурали Нурисламович Латыпов Бигуди для извилин. Возьми от мозга все!

*Текст предоставлен правообладателем  
[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=8371507](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8371507)  
Бигуди для извилин. Возьми от мозга все! / Латыпов Н. Н.: АСТ; Москва; 2014  
ISBN 978-5-17-087281-7*

## **Аннотация**

Почему умные люди на самом деле тупые? – Задает вопрос знаменитый интеллектуал Нурали Латыпов. Без постоянных упражнений даже самый умный человек теряет хватку и сообразительность. Автор предлагает всем, кто хочет оставаться в хорошей интеллектуальной форме целый набор увлекательных задач, своеобразных снарядов для умственного фитнеса.

## Содержание

Предисловие	5
Послесловие к предисловию	7
Часть 1. Процесс и продукт работы мозга человека	17
1. Что умеет мозг	17
2. Что имеем – сохраним?	24
3. Эрудиция, ум, интеллект – сравним	33
4. Как оценить уровень интеллектуальных способностей человека	39
5. Что мы знаем (или предполагаем)	44
Часть 2. Процесс и продукт работы интеллекта человека	49
6. Новое знание: «Откуда ты, прелестное дитя?»	49
7. Творчество и творческие способности	58
Конец ознакомительного фрагмента.	67

# Нурали Нурисламович Латыпов

## Бигуди для извилин. Возьми от мозга все!

*Научные консультанты:*

*профессор, доктор технических наук Николай Николаевич Карнаухов*

*профессор, доктор технических наук Николай Денисович Цхадая*

*Под редакцией Олега Вячеславовича Гаврикова*

Выражаю искреннюю признательность моим коллегам и соавторам по предыдущим книгам на тему развития изобретательских способностей – «Самоучитель игры на извилинах» и «Турбулентное мышление. Зарядка для интеллекта» – Дмитрию Гаврилову и Сергею Ёлкину за полезные обсуждения и конструктивную критику по ходу работы над этим изданием.

Моя особая благодарность Сергею Тушеву, Вере и Владимиру Бреусам – за неоценимую помощь в обработке материалов, использованных в процессе работы над книгой, и, конечно, моей семье – Резеде, Дамиру и Тимуру Латыповым – за неизменную поддержку в творчестве, которое выстраивает порядок в буквах и увы беспорядок в доме.

## Предисловие

Широкомасштабные исследования работы человеческого мозга проводятся в последние годы в США, странах Евросоюза, а также в Японии, Китае, Израиле. Гигантские финансовые средства, которые были при этом задействованы, имеют как бюджетное, так и корпоративное происхождение. Цель, в лучшем случае, – это создание искусственного мозга, в «худшем» – «нейроморфных» компьютеров.

Вселенная, окружающая и включающая нас, имеет такую степень сложности, что постижение этого Космоса возможно только с помощью инструмента, по сложности превышающей саму Вселенную. Теорему Гёделя никто не отменял!

Таким инструментом может быть только человеческий мозг. Микрокосм, который он создает, по богатству ничуть не уступает макрокосму, который его окружает. Задуматься только, это розовато-серое студенистое образование может создавать миры, каждый из которых отдельная Вселенная!

Крушение Советского Союза с его богатыми традициями в исследованиях мозга совпали со всплеском интереса к этой проблематике со стороны стран Запада. Ученые США и Европы даже объявили этот период «десятилетием мозга». Более сотни ведущих ученых мира по результатам опроса самого авторитетного журнала мира «Science» в 2005 году вынесли вердикт, что главными научными проблемами современности является проблема строения Вселенной и проблема биологической основы сознания.

Решительный штурм второй проблемы возглавляет США. Барак Обама, при всех его внешнеполитических ошибках, во внутренней политике придерживается разумной и перспективной линии. Он заявил: «Настало время выйти на уровень научных исследований и разработок, невиданный с момента пика космической гонки». Все секвестры американского бюджета обходят перспективные научные разработки. Президент США считает, что сейчас не время ужимать вложения в науку и инновации, и даже наоборот, следует «инвестировать в великие идеи».

Такую Америку стоит догонять и перегонять! Ведь именно идеи являются отправной точкой любого научно-технического рывка. Конкретная идея, конечно, не рождается в коллективах института и лаборатории, она рождается в голове отдельно взятого человека. Безусловно, речь идет о способных «человеках», а вот таких способных на протяжении многих десятков лет США собирают со всего мира в своих лабораториях и университетах. Разумеется, американцы не сгоняют этих одаренных людей силой, и даже высоченные зарплаты не могут объяснить стремления мыслителей всех рангов вписаться в инфраструктуру американской науки. Радость творчества в коллективах себе подобных («Счастье – это когда тебя понимают») – написал в школьном сочинении одной строкой герой фильма «Доживем до понедельника») возникает через глубинные структуры того же мозга, через те же самые эндорфинные механизмы, которые обеспечивают более приземленные радости (вроде секса и еды).

В свое время США не пожалели денег на грандиозный проект «Геном человека». «Каждый доллар, который мы вложили в создание карты человеческого генома, вернул по 140 долларов в нашу экономику! Каждый! А сегодня наши ученые создают карту мозга». По словам президента США новый мегапроект «Карта активности мозга» рассчитан на десять лет и пока «тянет» на три миллиарда долларов. На «Геном...» потратили почти на один миллиард больше, и это вернулось сторицей, что и констатировал Обама. Еще не успел финишировать прежний проект, как уже американское агентство по перспективным оборонным разработкам DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), а также корпорации GOOGLE и MICROSOFT «скидываются на троих» на новый. Участники проекта «Карта

активности мозга». планируют начать с «извилин» главной лабораторной героини «дрозофиль», потом – рыбки, потом – мышки, и так далее – до человека. Проект настолько же грандиозный, насколько и сумасшедший, поскольку, если брать только численность нейронов нашего мозга, их порядка ста миллиардов, а соединений (синапсов) вообще квадриллион. К тому же четкой специализации мыслительных процессов «по секторам» в мозге нет, есть зафиксированные только частности, но скорее всего мозг работает как целостная, единая система. Лауреат Нобелевской премии Нильс Бор говаривал: «Идея недостаточно сумасшедшая, чтобы быть правильной». Поэтому тратить деньги на такого рода сумасшедшие идеи считаю мудрым шагом, речь конечно же не идет об идеях всяких докторов Петриков.

Пребывающий в экономической стагнации Евросоюз тоже раскошелился на один миллиард евро – на проект «Человеческий мозг». Конечная цель – построение модели человеческого мозга, или, так называемый «кремниевый мозг» – виртуальный ансамбль виртуальных нейронов, обитающих в суперкомпьютере. Директор проекта, профессор Швейцарского федерального технического института Лозанны Генри Маркрам уже создал с помощью суперкомпьютера потомка DEEP BLUE, победившего в свое время Гарри Каспарова, ансамбль из миллиона виртуальных нейронов. В швейцарской Лозанне полным ходом идет строительство лабораторий, из которых вырастет город Нейрополис, и уже двадцать две страны участвуют в этом проекте.

Пока же профессор Маркрам ведет исследования компьютерной корпорации IBM, и это не случайность, поскольку самые крупные научные открытия происходят сейчас не в государственных, а в корпоративных лабораториях. IBM. Кстати, вместе с вышеописанным, там же осуществляется и проект SyNAPSE (DARPA's Systems of Neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics). Цель – «создание интеллектуальных компьютеров, способных к самостоятельному усвоению новых знаний из различных источников, распознаванию образов, продолжительному обучению, пониманию контекстуального значения многозначной информации для решения сложных проблем в условиях реального мира на основе способностей к восприятию, действиям и познанию».

По большому счёту все проекты такого рода, включая отечественные – ряда лабораторий Курчатовского института, есть создание когнитивного нейроморфного компьютера, который способен учиться и анализировать информацию «по-человечески» на основе архитектуры, имитирующей наш мозг.

«С учетом нынешних темпов развития области искусственного интеллекта к 2028 году компьютеры смогут обучаться на уровне человека, самостоятельно искать информацию, перерабатывать ее и приобретать индивидуальные человеческие черты» – так считает Рэй Курцвейл, футуролог и по совместительству директор отдела разработок компании Google, – «Все это приведет к тому, что менее чем через два десятилетия вы уже будете не просто использовать компьютеры, у вас с ними будут складываться своеобразные отношения, чем-то напоминающие отношения между людьми».

Но вот что парадоксально: наш мозг настолько феноменален, что у него будут учиться компьютеры будущего. Иными словами, завтрашние компьютеры пытаются «превратить» в мозг. И в это же время большинство людей низводят лучший подарок, который они получили от природы до уровня компьютера. Причём не в такой, который обыгрывает в шахматы чемпионов мира, а в самый что ни на есть захудалый, с примитивными операциями типа «стрелок» на клавиатуре.

«Проблема современности», – писал ещё Антон Павлович Чехов. – «Дело не в оптимизме или пессимизме, а в том, что у девяноста девяти из ста нет ума»

Чтобы не войти в эти 99, нужно постараться. Как и каким образом стараться? Вместе со своими коллегами я постарался дать в этой книге развёрнутый ответ на сей вопрос.

## Послесловие к предисловию

Года два назад в американском журнале «Gizmodo» появилась любопытная статья, название которой на русский переводится дословно как «Почему умные люди на самом деле тупые». В частности говорилось, что группа изыскателей из Университета Торонто проводила мониторинг способностей порядка пяти сотен студентов. Среди вопросов был и такой: *«Бейсбольная бита и мяч стоят доллар и десять центов. Бита стоит больше на доллар, чем мяч. Сколько стоит мяч?»*

Первоклассная задача, то есть для первоклассников. И автор этой книги, и целый ряд его друзей, не торопились с ответом сходу, уже хотя бы завидев подозрительный заголовок статьи. Между тем более 50 % студентов Гарварда, Принстона и Массачусетского технологического института дали неверный, шаблонный ответ, вроде бы напрашивающийся – 10 центов. Хотя уже упомянутый первоклассник, впрочем, советской школы, абсолютно точно высчитал бы, что 5.

Объяснить этот феномен можно с опорой на последние достижения в области исследования мозга с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии, которая позволяет фиксировать, в каких участках мозга наблюдается особая активность при решении тех или иных задач. Оказалось, что вобщем-то мозг – это своеобразный кот, который гуляет сам по себе: может принимать и не принимать, решать то так, до эдак, а главное, как и всё в природе, он стремится к экономии ресурсов. Мозг может потреблять от 5 до 60 % энергии, вырабатываемой человеческим организмом. Эволюционно экономия собственной энергии оправдана, без неё ни человек, ни иной биологический вид, не выжили бы на Земле. Опора на шаблоны и стереотипы – один из защитных механизмов по снижению энергопотребления. Я читал, что американские нейробиологи проводили исследования шахматистов. Мастера столь детерминированной игры зачастую, сами того не желая, пропускали те ходы, которые вели к победе или уходу от поражения, будучи в рамках привычной и столетиями расписанной схемы шахмат.

Так стоит ли заставлять мозг работать всегда и во всём? Как это сделать наилучшим образом? Стоит ли вообще ссориться с мозгом? Или можно найти вариант мирного сосуществования?

Леность ума, о которой упоминал классик, постигший со своим художественным, образным восприятием глубины мира два века назад, теперь выявлена в натуральном виде с помощью современных высокоточных научных средств.

Выходит, с одной стороны, нужно прилагать немалые усилия воли, чтобы заставить собственный мозг не соскакивать на трафаретные ходы! С другой стороны, руководители целых государств и корпораций должны иметь в виду, что отдача от научных и инженерных кадров зачастую зависит от силы воли реализовать этот потенциал. Конечно, это может приобретать, как учит история, и весьма жестокие формы. Вспомнить те же «шарашки» или «атомный проект». Но результат налицо: и фантастически короткие сроки и фантастические результаты!

«Почему умные люди на самом деле тупые»? Хотя и парадоксальный в части названия, но далеко не единственный в части содержания материал, попавший в поле моего зрения за последнее время.

В журнале «Trends in Genetics» опубликована статья генетика из Стэнфордского университета доктора Джеральд Крэбтри, рассматривающего интеллектуальное угасание человечества на фоне изменений в окружающей среде и неблагоприятных по совокупности факторов мутаций нашего вида:

«Я готов поспорить, что если бы средний житель Афин 1000 года до нашей эры неожиданно оказался среди нас, то он или она оказались бы среди самых умных и интеллектуально живых людей современности, с хорошей памятью, широким спектром идей, и ясным представлением о важных предметах. Более того, я предполагаю, что он или она оказались бы одними из самых эмоционально стабильных личностей», – пишет учёный.

«Дарвиновская теория о «выживании наиболее приспособленных» менее применима сегодня, поскольку те, кто обладает лучшими генами, не обязательно будут доминировать в обществе так, как это было в прошлом...» – комментирует Крэбтри автор русского перевода.

В кризисных условиях, а человечество находится как раз в глубоком кризисе по многим параметрам, выживает не умнейший, а более примитивный организм, чья задача получить элементарные удовольствия биологического характера.

Впрочем, именно человеку, но отнюдь не обезьяне, свойственно получать удовлетворение от решённой интеллектуальной задачи. И коль ныне в чести фабрики всевозможных удовольствий, хотя бы из чувства самосохранения надо развивать и культивировать чувство удовольствия от затрат на умственный труд. Иначе на человечестве впору поставить крест.

Быть может потому, что зачатки такой радости от результатов интеллектуальной деятельности, то есть очевидные признаки разума, хоть и иного разума, наблюдаемы у дельфинов, Министерство окружающей среды и лесов Индии приняло решение запретить содержание дельфинов в неволе и использование их в сфере развлечений по всей стране. В заявлении от 17 мая 2013 Министерство посоветовало правительствам всех штатов отклонить любые предложения о создании дельфинариев от любых лиц, организаций, государственных учреждений, частных или государственных предприятий, которые включают импорт, захват китообразных, организацию коммерческих развлекательных, частных или государственных выставок, экспозиций или шоу.

Индия – страна с миллиардным населением, многотысячелетней традиционной культурой, древнейшей религией. Быть может, в мире что-то и сдвинется к лучшему, если остальная часть человечества задумается над свершившимся?!

«Принимая во внимание высокий по сравнению с другими животными интеллект и чувствительность китообразных, который признается различными исследователями, дельфинов следует рассматривать как «персон не-людей», наделённых их специфическими правами. Поэтому держать их в плену для развлекательных целей морально неприемлемо», – говорится в сообщении министерства.

Ric O'Barry, бывший дрессировщик дельфинов и нынешний директор американского Earth Island Institute's приветствовал принятие постановления: «Индийское правительство высказалось не только против жестокости, оно инициировало важную дискуссию о природе дельфинов, взглянув на них как на чувствующих и мыслящих существ, а не как на объекты собственности, на которых можно делать деньги».

Но вернёмся к «хому сапиенсам». Достойны ли они жизни, цель которой одни развлечения?

\* \* \*

Все наши органы имеют характерную форму. Самый же главный из этих органов имеет форму, которую ему придаёт одно из самых главных его содержимых – желеобразная плёнка толщиной около четырёх миллиметров, состоящая из нервных клеток – нейронов. Она называется корой головного мозга. Чем больше «серого вещества», тем шире кора и тем больше извилин. Если мысленно извилистую кору раскатать скалкой до гладкости, то мы получим блин, площадью в три раза большей, чем внутренняя поверхность черепной коробки.

При всей опосредованности извилин в качестве «индикаторов» интеллектуального развития человека, в аллегорическом смысле они всё-таки получили неоспоримый статус мерила человеческого ума. Собственно, поэтому они заняли место и в названии этой книги. На её страницах будет приведен целый набор «бигудей» (методик, упражнений, задач) в качестве своеобразных «снарядов» для умственного фитнеса, помогающих развивать извилины и поддерживать их в должной интеллектуальной форме.

Возвращаясь к структуре человеческого мозга, нельзя не задаться вопросом, кто же складывает кору такими извилинами, что они образуют рисунок одинаково подобный у всех людей, от аборигенов Австралии до эскимосов Аляски?

Первые шесть месяцев развития эмбриона человека кора у него гладкая, а потом нейроны активизируются, тянут отростки от одного к другому, цепляются друг за друга, создавая нервные волокна, соединяющие одни участки коры мозга с другими. И как резиновые жгуты они начинают кору стягивать за счёт сил натяжения. Мозг начинает складываться в гармошку, а поскольку черепная коробка округлая, и внутричерепное пространство криволинейное, то и складки искривляются. Такова гипотеза нейробиолога Дэвида Ван Эссена (David Van Essen) из Университета им. Дж. Вашингтона в Сент-Луисе. Сложный процесс – сложный результат.

– Мозг самое сложное, что есть во Вселенной, – говорит профессор Т. Черниговская, один из лучших российских специалистов по изучению особенностей интеллекта. – Найти, что-либо, по сложности сопоставимое с ним, не хватает никакой фантазии.<sup>1</sup>

Первым же исследователем извилин стал уроженец острова Кеос, ученик великого Теофраста (прозванного «отцом ботаники») великий врач и исследователь Эразистрат. И было это лет, примерно, за двести до нашей эры... Вот тогда-то Эразистрат и обнаружил в коре головного мозга некие извилины и объяснил именно наличием разветвленной сети извилин и борозд в полушариях мозга умственное превосходство человека над другими живыми существами.

Кстати, он же впервые использовал слово «мозг» для названия мыслительного устройства в человеческой голове.

Однако, человек ушёл в отрыв от остального животного мира не только по количеству извилин. Ещё одним нау-хау творца стало разделение функций полушарий, причём с широкой «автономией» каждого из них. Правда, у современных ученых уже нет стопроцентного единогласия в трактовках этого подхода.

– Четкой локализации функций в мозге вообще нет, – считает директор Института мозга человека РАН Святослав Медведев. – Вернее, её имеют интерфейсы взаимодействия с миром, такие как механизм зрительного восприятия. А высшими формами деятельности занимается мозг целиком. В итоге четкое картирование мозга наподобие картирования генома человека невозможно. Одни поля коры мозга включены в какую-то человеческую деятельность больше, другие меньше, но мозг работает как единое целое.

Английский исследователь Тимоти Кроу предположил в середине девяностых, что появлению речи<sup>2</sup> способствовала асимметрия мозга, то есть несимметричность функций правого и левого полушарий.

Кроу исходит из того, что асимметрия полушарий есть результат генетической мутации. Она способствовала резкому росту мощи мозга, но, одновременно заложила основы серьёзных психических осложнений. Многие люди не справляются с управлением асимметричным мозгом. Интеллектуальный локомотив, бывает, съезжает с пути. Происходит свое-

---

<sup>1</sup> Наука и жизнь. – 2012. – № 11. – С. 26–30.

<sup>2</sup> Timothy Crow, «A Darwinian Approach to the Origins of Psychosis», *British Journal of Psychiatry* (167) 1995; Timothy Crow, «Is schizophrenia the price that Homo sapiens pays for language?», *Schizophrenia Research*, (28) 1997.

образная неврогенная катастрофа. Одна из статей Кроу так и называлась «Is schizophrenia the price that Homo sapiens pays for language?», то есть «Шизофрения – цена, которую homo sapiens платит за язык?».

«Раньше была распространена демонстрация деятельности мозга с помощью рисунка, где голова расписана как лоскутное одеяло – платоническая любовь отдельно, жадность и дружба, вранье – отдельно: все расписано, – констатирует уже упомянутая мной доктор филологических и биологических наук Т. Черниговская в одной из своих лекций.<sup>3</sup> – Идея о том, что в мозгу есть адреса и каждый из которых «своим делом» занимается, долго держалась. Правда состоит в том, что они одновременно и есть, и нет. Если кирпичом дать по зоне Брока, то человек говорить не будет. Если случится инсульт в зоне Вернике – не будет понимать речь. Но если вы записываете с помощью все более усложняющихся приборов мозговую активность любой сложной деятельности, то вы увидите, что этой деятельностью занят весь мозг. Работает вся нейронная сеть: какие-то её куски больше, какие-то меньше, но заняты этим все. До сих пор идет спор (в частности, в лингвистике) о том, по какому принципу организован мозг – по модульному или по сетевому».

Хорошим подспорьем в картографии мозга могла стать структурная томография – наука, хорошо оснащенная современными приборами, дающая очень точные и объективные результаты.

Но, по мнению Криса Фритта, автора монографии «Мозг и душа», в психологических исследованиях мозга помогли не структурные, а функциональные томографы, разработанные через несколько лет после структурных. Они позволяют регистрировать потребление энергии тканями мозга. «Бодрствуем мы или спим, 15 миллиардов нервных клеток (нейронов) нашего мозга постоянно посылают сигналы друг другу. При этом тратится немало энергии. Наш мозг потребляет около 20 % энергии всего тела, несмотря на то, что его масса составляет лишь около 2 % от массы тела. Весь мозг пронизан сетью кровеносных сосудов, по которым и переносится энергия в форме кислорода, содержащегося в крови. Распределение энергии в мозгу очень точно отрегулировано, так чтобы в те участки мозга, которые в настоящий момент наиболее активны, её поступало больше. Эта связь между активностью мозга и локальными изменениями кровотока была известна физиологам уже больше 100 лет, но до изобретения функциональных томографов не было возможности регистрировать подобные изменения, <...> указывающие на то, какие области мозга в настоящий момент наиболее активны».

И, тем не менее, несмотря на разные мнения и подходы, «районирование» деятельности мозга подтверждается результатами, полученными вполне натурфилософскими способами. Так, Александр Лук, задавшийся целью описать связь между работой мозга и такими её проявлениями, как юмор и творчество, пришел к выводу, что «расстройства остроумия бывают при поражении лобных долей мозга – опухолью или абсцессом. При этом отмечается не просто «выпадение». Ведь существует немало людей вполне здоровых и не склонных к острословию. А при поражении лобных долей больные очень охотно шутят. Но шутки становятся плоскими и грубыми. Приемы ограничиваются буквализацией метафоры и двойным истолкованием в самой примитивной форме. Тематика сосредоточивается вокруг физиологических отправления организма. Этот «лобный юмор» настолько характерен, что опытный невропатолог по одной только манере острить может заподозрить у таких людей патологический процесс лобной доли мозга».

Ученые самых разных специализаций советуют учиться работать правым и левым полушариями синхронно – это не только поможет использовать генетический потенциал

---

<sup>3</sup> <http://www.genlingnw.ru/person/Chernigovskaya.htm>

мозга, но и в значительной степени защитит вас от расщепления сознания, характерного для упомянутой выше шизофрении.

А непревзойденным тренером для развития обоих полушарий является математика. Упрощенно говоря, алгебра постигается одним полушарием, геометрия – другим. А вот чтобы «пробить» аналитическую геометрию или тензорный анализ, нужна уже совместная работа обоих полушарий. Математика – один из немногих учителей, способных научить полушария мозга работать вместе, как единое целое.

Открытие известного французского представителя нейронауки Станисласа Дехене (Stanislas Dehaene) тоже касается деятельности зоны мозга, которая становится активной, когда специалист по математике смотрит на формулу. Но если ту же формулу будет рассматривать человек, не сведущий в математике, то такая зона остается пассивной.

Проведя аналогичные исследования и процесса чтения текста, суть своего открытия Дехене объясняет так: «Не существует единой зоны сегментации символов». В частности, речь идет о хорошо известном речевом центре Брока. То есть способность внутренней обработки символов принадлежит многим зонам мозга. себе в помощники ученый призывает цитату одного высказывания А. Эйнштейна: «Ни устный, ни письменный язык не участвовали в формировании моих мыслей». Иными словами, язык и математика не связаны между собой.

Но следует заметить: поскольку математика возникла как способ упорядочения всех накопленных приёмов размышлений, она даёт каждому, кто удосужится погрузиться в её основы, громадный набор не только готовых способов думания, но и приёмов дальнейшего упорядочения всех собственных находок. То есть именно математика – главный инструмент борьбы с энтропией (мерой хаоса) сознания.

Выдающийся отечественный философ Эвальд Васильевич Ильенков установил: в мозгу человека практически нет встроенных структур с конкретными рефлексам и навыками поведения. Зато необычайно – куда лучше, чем у большинства прочих животных – развита способность к установлению взаимосвязей между малейшими крупинками накапливаемого опыта.

Потому я и призываю читателя изучать математику – пусть даже не ради её самой, а ради силы и красоты мысли. С твёрдой уверенностью могу заявить, что математика – дизайнер мысли. Кстати математические упражнения оттачивают ещё и ОстроУмие! Да, да! Не удивляйтесь!

Ещё Аристотель полагал, что остроумие – это дерзость, получившая образование. Этот термин зачастую относят только к сфере сатиры и юмора, но ведь бывают и остроумные решения проблем, остроумные доказательства. Вспомним хотя бы гениального чудака Григория Перельмана: он, по меркам науки совершенно недавно, разрешил задачу другого гения, Анри Пуанкаре, над которой учёные умы бились более сотни лет. Вот красивая аналогия: для того, чтобы проткнуть прочный материал, нужно создать на его поверхности область высокого давления. Какой инструмент нужен? Шило! Вот так и острый ум – в нужном месте он создает область «высокого давления» на проблему. И проблема «прокалывается»!

Александр Лук считал остроумие одним из компонентов продуктивного мышления и удобным материалом для исследования, поскольку его проявление может быть оценено людьми разных специальностей, «в отличие от решения, скажем, математической или технической задачи. Изучая процесс синтезирования остроты, можно приблизиться к пониманию некоторых закономерностей мышления и творчества».

Исследователь приводит факты, подтверждающие существование такого подхода ещё в XVII веке: у испанского философа Грасиана один из его трактатов назывался «Остроумие, или Искусство ума». В том же столетии итальянец Эммануэле Тезауро высказался по этому вопросу так: «Остроумие включает в себе два естественных дара: Прозорливость

и Многосторонность. Прозорливость проникает в самые дальние и едва заметные свойства любого предмета... Многосторонность быстро схватывает эти сущности, их отношения между собой и к самому предмету, она связывает их и разделяет, выводит одно из другого, распознает одно по намекам другого и с поражающей ловкостью ставит одно на место другого... Все это не что иное, как Метафора, мать Поэзии, Остроумия, Замыслов, Символов и героических Девизов».

Еще одна выдающаяся придумка эволюции – зеркальные нейроны. Мы обращали на неё внимание читателей ещё в прошлой книге – «Инженерная эвристика»:

«Около пятнадцати лет назад их открыла итальянская исследовательская группа Джакомо Риззолатти, профессора Пармского университета, родившегося кстати в 1930-х годах в Киеве. Это эпохальное открытие было сделано в какой-то степени случайно. Группа Риззолатти регистрировала электрическую активность мозга макака. Им давали пищу, упакованную в коробку, обезьянами вручили и некоторый набор инструментов. Как-то раз, неосознанно, один из исследователей на глазах подопытной макаки вскрыл коробку таким же подвернувшимся ему инструментальным набором. Обезьяна не шелохнулась, но датчик показал, что кора мозга резко увеличила активность<sup>4</sup>, которая стала зеркальным отражением другой, зарегистрированной – когда животное само проделывало эту процедуру.

Зеркальные нейроны, открытые командой Риззолатти у обезьян, вскоре были обнаружены и у человека. Но кора головного мозга человека активизируется не только когда он смотрит, но и в том случае, если он мысленно имитирует, моделирует, воображает ту же процедуру. И если мы задумаемся о механизмах обучения, запоминания, то важнейшая часть этого механизма – способность к подражанию, имитации. Зеркальные нейроны – это особые клетки головного мозга, которые служат для понимания действий других, подражания или сопереживания им, для обучения и трансляции знаний. Возможно с помощью этих клеток человек постигает реальность не логической цепочкой размышлений, а цельным чувственным пониманием».

В этой связи стоит вспомнить ещё одного выдающегося исследователя. Более ста лет назад, то есть задолго до современных нам открытий по части строения и развития мозга, французский криминалист и социолог психологической школы Габриэль Тард (1843–1904), основываясь на собственном опыте работы, предвосхитил многие выводы профессора Риззолатти, сделанные с помощью мощного электронного инструментария.

Согласно теории Тарда, изложенной им впервые в работе «Законы подражания» в 1890-м году, вся история общества есть научение по подражанию. Вывод: истину мы можем постигнуть не только с помощью точнейших и тончайших изысканий, но и натурфилософским осмыслением. Поэтому значительная часть сегодняшних открытий это фактически экспериментальное подтверждение многих озарений прошлых поколений учёных.

Да и многие методы, освещённые в нашей книге, разработаны исследователями разных времён, но они не теряют своей ценности даже в потоке новейших, сенсационных открытий в нейрологии.

Примечательна и статья Маркуса Райхла «Тёмная энергия мозга»<sup>5</sup>, на которую мы также обращали внимание читателей в нашей книге «Самоучитель игры на извилинах» пару лет назад. Автор – профессор радиологии и неврологии в медицинском колледже при Университете имени Вашингтона в Сент-Луисе. Он уже много лет возглавляет группу исследователей процессов человеческого мозга с помощью томографии: «Активность мозга в те моменты, когда человек бездействует или грезит наяву, может стать ключом к пониманию

---

<sup>4</sup> Хотя обезьяна не выполняла действие сама, клетки её мозга отреагировали, когда знакомое действие совершил человек.

<sup>5</sup> В мире науки. – 2010. – № 5. – С.22–27.

природы неврологических заболеваний и даже самого феномена сознания...» – утверждает автор. Далее он формулирует важный вывод: «Долгое время нейрофизиологи считали, что когда человек находится в покое, его мозг неактивен. Однако эксперименты с применением методов томографии показали, что в мозге поддерживается постоянный уровень фоновой активности. Этот пассивный режим, возможно, необходим для планирования будущих действий...»

Мозг, скорее всего, восстанавливает недостатки информации об окружающем мире с помощью своеобразных вычислений, поскольку из внешней среды на центральный «сервер» поступает в конечном счёте мизерное количество сведений. Например, из 6 млн. бит, проходящих через зрительный нерв, только десяток тысяч битов достигает участков коры, ответственных за визуальную информацию. Дальше – меньше. Всего несколько сотен бит участвуют в зрительном осознании. Поэтому от 60 до 80 % энергии, используемой мозгом, уходит на «разработку» внутренней информации, восполняющей дефицит внешней.

Крис Фрит утверждает, что психические события, определяющие наши движения, происходят не одновременно с физическими событиями: «Мозговая активность, связанная с тем или иным движением, начинается до того, как мы осознаём свое намерение совершить это движение, но движение «запускается» после того, как мы осознаём, что запускаем его. Намерение и начало движения отделены во внутреннем времени нашего сознания меньшим промежутком, чем в реальном времени.

Из этого открытия следует вывод, что, измеряя активность вашего мозга, я могу узнать, что у вас возникнет желание поднять палец раньше, чем об этом узнаете вы сами.

Мы думаем, что делаем выбор, в то время как на деле наш мозг этот выбор уже сделал. Следовательно, ощущение, что в этот момент мы делаем выбор, не более чем иллюзия. А если ощущение, что мы способны делать выбор, есть иллюзия, то такая же иллюзия – наше ощущение, что мы обладаем свободой воли.

Эти наблюдения демонстрируют, что наше тело может превосходно взаимодействовать с окружающим миром даже тогда, когда мы сами не знаем, что оно делает, и даже тогда, когда наши представления об окружающем мире не соответствуют действительности. Может быть, наш мозг и связан с нашим телом напрямую, но поставляемые нам мозгом сведения о состоянии нашего тела, похоже, носят такой же косвенный характер, как и поставляемые нам сведения об окружающем мире. Мозг может не сообщить нам, что наше тело движется не так, как мы хотели. Мозг может обмануть нас, заставив думать, что тело находится не там, где оно находится на самом деле. И все эти примеры относятся к взаимодействию здорового мозга со здоровым телом. Когда с человеком не все в порядке, его мозг способен вытворять и не такое».

Не раз упомянутая здесь профессор Т. Черниговская вообще считает, что мозг просто морочит нам голову, поскольку большая часть работы он проделывает сам и отнюдь не с помощью сознания, а вне его. «Он, вообще, какой-то снобистский, самостоятельный, и делает что хочет. А это не очень приятно».

«Мы стали называть эту внутреннюю активность «тёмной энергией» мозга, – словно вступает в переключку Маркус Райхл. – В астрономии тёмная энергия – невидимая, гипотетическая энергия, которая составляет значительную часть так называемой скрытой массы Вселенной».

Я уверен, что именно эта «тёмная энергия» и есть фундамент пресловутой интуиции, это и есть то самое подсознание. Извилины безусловно надо напрягать, но не случайно озарения наступают в моменты, когда казалось бы ты о проблеме не думаешь, расслабляешься. И само сознание расслабляется, а где-то там, внутри, созревает и кристаллизуется мысль, и вот в такой-то момент и начинает действовать вулкан информации из подсознания.

Известные натурфилософы современности, например, Ганс Селье, полагали, что озарение наступает в пограничном состоянии, «где-то» между сознательным и бессознательным. Именно Селье заметил, что переходы от сна к бодрствованию и обратно, недомогание и выздоровление меняют работу мозга, переключают его. Извилины, безусловно, надо напрягать, но чтобы мысль закрутилась, чтобы она выкристаллизовалась, а это происходит в подсознании, необходимо дать расслабиться сознанию!

Сколько параллелей, между фитнесом тела и тренировкой сознания! А как все же оценить результат? Во всяком случае, справедливости ради, от себя замечу, что один из общепринятых способов – тест IQ – рассчитан на людей с преимущественно алгоритмическим или причинно-следственным мышлением. При этом очень сложно анализировать интеллектуальные возможности людей с другими типами мышления, включая вихревой или аналоговый. Обладатели этих типов мышления не мыслят строгими цепочками, от причины к следствию, и не организуют мыслительные потоки по нескольким направлениям – их «котелок» варит иначе. Так что тест IQ если и не совсем порочен, то показывает в высшей степени условные результаты, не подходящие для справедливой оценки.

Учёные проанализировали данные по 1983 представителям 99-ти популяций всех населённых континентов. И полученные данные свидетельствовали о гибридизации кроманьонцев, наших ближайших предков, вымершими видами неандертальцев.

«Одна из интереснейших целей генетики и молекулярной биологии – загадка нейроэволюции, – говорит Константин Анохин – нейрофизиолог профессор, член-корреспондент РАН. – Я называю этим словом феномен, открытый в последние годы молекулярной генетикой. Простой, но поразительный факт: чтобы создать любой из наших внутренних органов, требуется всего три, пять, иногда семь процентов всех генов. А для создания мозга у человека и других млекопитающих предназначено более половины генов в составе генома. Задумайтесь: каждый второй из наших генов работает для обеспечения функций мозга. Это в корне меняет представления о содержании эволюции. Нежная ткань мозга не сохранялась у ископаемых животных, и палеонтологи более двух веков изучали в основном строение тела, скелета, черепов и костей. Но сегодня мы начинаем осознавать, что основные усилия эволюции мира животных были затрачены именно на создание мозга... Мозг – орган, экспрессирующий наибольшее число генов в организме».

– Кому-то может повезти, и по наследству от бабушки с дедушкой он получит замечательный мозг, который хорошо обучается и у которого быстрые биохимические процессы. Но если ребенок при этом оказался в ситуации Маугли, или его плохо учат, то толку от его замечательного мозга, который от предков достался, никакого. Какой бы инструмент ни появился у вас в голове, на нем нужно научиться играть, – говорит Татьяна Черниговская.

Да, генетически люди не равны, уже хотя бы потому, что по наследству могут передаваться те или иные заболевания. Генетика – фундамент, но таковой фундамент имеется у любого здорового «хомо сапиенс». Но даже с самого нижнего уровня развития, с любой ступени можно подняться весьма высоко. Было бы только желание отстроить свой интеллект, и методика, и система. Вот и надо сконцентрироваться на том, как нам реализовать данный Богом ли, Природой ли человеческий потенциал. Это, собственно, первое, на что я хотел бы обратить внимание читателя. Именно поэтому написана эта книга. Перефразируя поговорку, нечего на генетику пенять, коли система обучения крива.

И последнее, пожалуй. Когда мы говорили о зеркальных нейронах, то прояснили, что именно они являются биологической основой важнейшего компонента интеллекта – воображения, фантазии.

Корней Чуковский, Самуил Маршак, Даниил Хармс, Борис Заходер, Льюис Кэрролл и другие замечательные детские писатели убедительно показали своим творчеством, что дети любят всякие «искажалки», перевертыши, несимметричные стихи с логикой уже непод-

властной заостренному уму взрослого. Но именно эта способность необычного видения мира формирует у детей неординарность мысли, даёт им потенциал действовать с выдумкой, нестандартно, результативно. Мы уже останавливались на этом в нашей книге «Турбулентное мышление», поэтому здесь позволим себе некоторые повторы, но конспективно.

Корней Чуковский делится следующим своим наблюдением: «Взрослые, кажется, никогда не поймут, чем привлекательны для малых ребят такие, например, незатейливые деформации слов, которые я позаимствовал в английском фольклоре:

Жила-была мышка Мауси  
И вдруг увидала Котауси.  
У Котауси злые глазауси  
И злые-презлые зубауси и т. д.

Дети именно потому и смеются, что правильные формы этих слов уже успели утвердиться в их сознании.

Мою песенку очень бранили в печати за «коверкание родного языка». Критики предпочитали не знать, что такое «коверкание» с незапамятных времён практикуется русским фольклором и узаконено народной педагогикой».

В одном из первых критических откликов на работу писателя «О детском языке» (1909 года), т. е. ещё «до исторического материализма», некая барыня гневалась: «Что касается детского языка, то советую вам почитать Библию; там вы узнаете, как три тысячи лет назад премудрый Соломон доказал, что детского языка нет. А я, как мать многих детей, могу вам доказать, что дети по недостатку развития своих внешних чувств и своего ума умеют только картавить, то есть коверкать недослышанные слова взрослых. Сбоку приписка: «Вы забыли, что яйца курицу не учат».

Но чему-то учит хотя бы исторический опыт!

Чуковский приводит ещё один следующий случай из своей практики:

«Я получил такое письмо: «Стыдно, т. Чуковский, забивать головы наших ребят всякими путаницами, вроде того, что на деревьях растут башмаки. С возмущением прочитали мы в вашей книжонке такие фантастические строки:

Жабы по небу летают,  
Рыбы по полю гуляют,  
Мыши кошку изловили,  
В мышеловку посадили

(«Путаница»).

Зачем вы извращаете реальные факты? Детям нужны общепользные сведения, а не фантастика насчёт белых медведей, которые будто бы кричат кукареку. Не того мы ждём от наших детских писателей. Мы хотим, чтобы они разъясняли ребёнку окружающий мир, а не затемняли его мозги всякой путаницей!»

Я прочитал это письмо, и мне стало не то, чтобы грустно, а душно.

Какое затхлое и безнадежное невежество! Дело не во мне и не в моих бедных стихах, а в огромном вопросе о принципах детского чтения, который нельзя же решать при помощи одного только обывательского «здорового смысла», потому что «здравый смысл» нередко бывает врагом всякой научной теоретической истины.

Признаться, я даже почувствовал к своему обличителю жалость: взять бы его за руку, вывести на солнечный свет и объяснить ему от души, без запальчивости, самыми простыми словами то, чего он не может понять в своем обывательском погребке.

Если бы, кроме «здорового смысла», у него были какие-нибудь другие ресурсы, он увидел бы, что «путаницы», которые кажутся ему такими зловредными, не только не мешают ребёнку ориентироваться в окружающем мире, но, напротив, укрепляют в нём чувство реальности, и что именно в интересах реалистического воспитания детей следует культивировать в детской среде такие стихи. Ибо так уж устроен ребёнок, что в первые годы его бытия мы можем насаждать в его душе реализм не только путём ознакомления с окружающим миром, но чаще и успешнее всего именно при посредстве фантастики.»

Фёдор Михайлович Достоевский: «Фантазия есть природная сила в человеке, тем более во всяком ребёнке, у которого она, с самых малых лет, преимущественно перед всеми другими способностями развита и требует утolenия. Не давая ей утolenия, или умертвишь её, или обратно, – дашь ей развиться, именно чрезмерно (что и вредно) своими собственными уже силами. Такая же натуга лишь истощит духовную сторону ребенка преждевременно».

А уж уметь придумать нелепицу в духе барона Мюнхгаузена – это для взрослого просто искусство, хотя для ребёнка – невеликий труд. И моему взрослому читателю я рекомендую, в том числе, и такой способ тренировки.

Иван Бунин высказал мысль, что, «выдумать и уметь сказать хорошую нелепость, хорошую шутку могут только очень умные люди, те, у которых ум по всем жилушкам переливается».

Ну, и конечно, не надо лениться вчитываться в парадоксальные миниатюры, например, того же Станислава Ежи Леца («В каждом веке есть своё Средневековье») или нашего Андрея Кнышева («Велик человеческий разум. Кое-кому»)! Тренируйте воображение, рисуя или рассматривая хорошие карикатуры – смещение сознания гарантируется! Особенно, если рисунок не сопровождается текстом. Старайтесь осмысливать увиденное самостоятельно, а уже только потом читать комментарии а не читать таблички! По крайней мере, учитесь у Козьмы Пруткова не верить глазам своим, увидев на клетке с быком надпись «Тигр». Думайте сами, решайте сами! И на ваших извилинах – «датчиках интеллекта» – это обязательно скажется.

Как сказал Александр Лук, чтобы оцепить смешное, надо уметь рассуждать и надо научиться отличать добро от зла: «Шотландский философ из Абердина Джеймс Битт обратил внимание, что остроумие не всегда вызывает смех, что есть и «серьезное остроумие». Остроумно и смешно – эти понятия соприкасаются, но не совпадают.

И. Кант не отождествлял способность суждения и способность остроумия. Он разделил всех людей на четыре группы. Умные обладают и способностью суждения и остроумием. Способность суждения, не подкреплённая остроумием, создает так называемых умников, а остроумие без способности суждения – столь же утомительных остряков. Наконец, четвертые не обладают ни способностью суждения, ни остроумием – это дураки». (Александр Лук, «Юмор, остроумие и творчество»).

«Иными словами, «синтезировать» блестящую остроту – это доступно редким людям. Гораздо легче, оценив возникшую ситуацию как аналогичную, вовремя припомнить и «к месту» привести чужую шутку. Наконец, есть ещё «остроумие взаимности» – утомительный обмен анекдотами, когда говорят наперебой и каждый спешит «захватить трибуну» (там же).

В любом случае, не ленитесь напрягать извилины, ведь как говаривал тот же Ежи Лец: «До глубокой мысли надо подняться», и получайте удовольствие от собственного подъёма на новую интеллектуальную ступень.

## Часть 1. Процесс и продукт работы мозга человека

### 1. Что умеет мозг

*– А ты не печалься так! – хрипло сказала она мне. – Если бы у тебя были мозги в голове, ты был бы как все люди! Мозги – единственная стоящая вещь у вороны... и у человека!*

*Вот так-то я и узнал, что у людей бывают мозги...*

*А. Волков «Волшебник Изумрудного города»*

Думать – значит, находить ответы на различные вопросы. Вспомним один из мудрых рассказов Роберта Шекли. На некоей планете во Вселенной неважно кем построен Ответчик. Обратите внимание: «он был построен, чтобы действовать столько, сколько необходимо, что очень большой срок для одних и совсем ерунда для других». Если говорить о размерах, то «одним Ответчик казался исполинским, другим – совсем крошечным. Это было сложнейшее устройство, хотя кое-кто считал, что проще штуки не сыскать». В двух фразах – вся относительность размеров, времён, знаний. И Ответчик мог ответить на любой вопрос. Если он поставлен правильно. И он ждал, чтобы к нему пришли и спросили. Но, как оказалось, Ответчик, обладая по сути бесконечным запасом знаний, никому не мог помочь: ведь, чтобы получить знания – ответ, нужно задать вопрос, а чтобы задать вопрос правильно, нужно знать большую часть ответа!

Кстати, о Вашей внимательности и желании научиться мыслить по-настоящему. Не кажется ли Вам «Мыслитель» Родена овеществлённым символом процесса мышления? То есть Вы вообще-то помните эту замечательную скульптуру? В глубокой задумчивости человек сидит, опираясь локтем на колено, подпирая голову рукой. (Конечно, это не просто «гигантская бесформенная глыба протоплазмы», как Мыслитель из рассказа Роберта Шекли.) Итак – Вы никогда не замечали в скульптуре Родена ничего удивившего Вас, чего-то, что в скульптуре кажется неправильным? (Хотя, кто знает...) Нет, не в том странность, что человек вообще думает. И не в том, что процесс мышления – это и есть настоящий и нелёгкий труд, как показал великий скульптор. Если Вам странно то, что в размышления погрузился мужчина, не успев или забыв полностью одеться – это не ответ, которого я ожидаю. Ну, Вы, батенька, невнимательны... Учтите: внимание к мелочам – тоже один из признаков высокого интеллекта. Да что там говорить – великий Шерлок Холмс не стал бы гением расследования, не будь он так наблюдателен (о дедуктивном методе поговорим отдельно). Ничего странного не обнаружили? Ну, не переживайте, натренируетесь – всё станете подмечать.

Ясно: не каждый человек рождается (или становится) творчески одарённым, умеющим мыслить парадоксально и действовать нестандартно. Да ещё чтобы это проявлялось с раннего возраста. Впрочем, иногда даже фактически стандартные действия представляются чем-то, свидетельствующим о высоком интеллекте. Скажем, не так давно в члены известного всемирного клуба интеллектуалов MENSA была принята трехлетняя малышка. (Впрочем, гений не имеет возраста, как полагал капитан Немо.) В качестве одного из указаний на её весьма высокий уровень интеллекта – ссылка на то, что она может очень аккуратно нарисовать практически идеальную окружность! Неплохо бы, конечно, разобраться: это – результат точного знания свойств окружности, сообщённого взрослыми (плюс свойственная ребенку тщательность в выполнении задания), или интуитивное (читай: сверхинтеллектуальное) понимание этих свойств?

Известный психолог Чарлз Везерол отмечает, что, рассматривая аналитические и творческие способности мозга, всегда имеют в виду его способности: логические, речевые, математические, пространственного восприятия, память, умение формировать понятия. Креативность – творческие способности – Можно изучать, разглядывая с разных сторон. Каждый специалист найдёт что-нибудь «вкусненькое». Физиологи находят радость в исследованиях структуры и функций нервных клеток, химических и физических процессов, обеспечивающих деятельность мозга. Специалисты по информатике пытаются извлечь сведения о процессах обработки и генерации информации, формулируя принципы построения и работы нейронных сетей мозга. Психологам интереснее изучать: что является стимулом к творчеству, что переживает человек в процессе создания нового, как побудить его к творчеству, каковы индивидуальные особенности этой деятельности и что в ней можно считать общим. Вот, например, как психологи понимают креативность – как «внутренний потенциал и способность к творчеству», а «творчество – процесс, в котором проявляется эта способность и раскрывается творческий потенциал». Здорово, да? И главное – возможно ли вообще разорвать этот замкнутый круг определений?

Причём иногда креативность и интеллект сводятся, а иногда – не сводятся друг к другу. У каждого подхода есть свои почитатели и защитники. Так это ещё и не всё! Всего этих подходов (пока!) двенадцать: четыре основных и восемь специфических. И всё это – чтобы обсудить природу, сущность и причины, по которым человек желает и способен создавать нечто новое.

Специалисты по логике рассматривают творчество как систему закономерного развития знания. Философы интересуются методами творческих исследований, проблемой истинности и ценности получаемых новых знаний. Все, в общем, при деле.

Коротко говоря, в поисках интересного занятия разнообразные специалисты со всех сторон набросились на проблему производства новой информации в мозгу человека. Значит, если разберёмся, как человек мыслит, сможем помочь ему мыслить лучше, быстрее, вернее? Хм-м. Ну, попробовать стоит... Можно было бы назвать это наше занятие, скажем, тренинг креативности? Но, пожалуй тут уже всё, как ныне говорят, «схвачено»: социальной психологией уже разделены на четыре типа все возможные, с точки зрения этой науки, тренинги креативности. Это:

- 1) тренинги, опирающиеся на решение интеллектуальных творческих задач;
- 2) тренинги с использованием различных ролевых игр;
- 3) тренинги, в которых главное внимание уделено сензитивности, спонтанности;
- 4) тренинги, использующие средства искусства и близкие к методам арт-терапии.

Пожалуй, всё-таки лучше оставить за нашим занятием определение «фитнес для интеллекта», как и было заявлено в начале книги, а в качестве «снаряда» выбрать «бигуди для извилин». Чтобы сформировать свои извилины в соответствии с «эстетикой мыли» и её содержательностью, нужно подвести теоретические обоснования к нашим мозговым упражнениям (наподобие того, как атлет, приступая к действию, уже четко ориентируется в том, какие группы мышц будут при этом работать, как будет строиться ритм его дыхания и т. п.). И с чего начнём? Попробуем пока «всего лишь» понять (или дать определение – зачастую это некая имитация понимания, но зато научно!), что означает «мыслить». Что за «агент» действует в организме человека, когда он обдумывает сюжет и композицию новой картины или книги, мысленно прослеживает развитие мелодической темы в симфонии? Что и где происходит, когда возникает «из ниоткуда» решение научной проблемы, конструкция нового удивительного механизма, ясный способ действий в неожиданной жизненной ситуации?

Почему гениальный футболист во мгновение ока отдаёт единственно верную передачу? Кто или что подсказывает: с чего начать и как двигаться мысли во всех этих случаях?

В «Сказке о Тройке» братьев Стругацких бодрый старикашка-изо-бре-татель объяснял высокоумным заседателям из «Тройки»<sup>6</sup>, как и почему у коробки, присоединенной к пишущей машинке, возникает «внутри синекдоха отвечаия», если коробке задаются вопросы. Всё предельно просто – в коробке есть Думатель и Анализатор! Изобретатель вводит вопросы в Думатель лично, путём печатания на машинке. Ответы также печатает он лично – поскольку ещё не всё полностью автоматизировано. И модернизировано. Кстати, в реальной жизни различные «изобретатели» и «тройки» с подозрительной/поразительной регулярностью воспроизводят ту же схему взаимоотношений. Но для нас в этом сюжете любопытно иное: как просто, оказывается, можно промоделировать работу мозга, если использовать этот самый мозг для получения не научного результата, а чисто практического.

Итак, значит, и наш мозг работает, «кодируя помаленьку», как объяснено у Стругацких. Точнее, чтобы мозг работал, ему нужна «пища» – информация. Чтобы сохранить в памяти мозга какую-то информацию, нужно уже обладать какими-то знаниями об окружающем мире. Эти знания мозг для себя сохраняет, кодируя их для удобства сохранения и использования: а) зрительно, б) акустически, в) семантически. Причем зрительное кодирование опережает акустическое или слуховое. А семантическое кодирование – это запоминание осмысленной информации. Для кодирования в этом случае необходима связь с уже сохранёнными понятиями.

Фрит Крис так говорит об эволюции моделей мозга в развитии науки: «Когда-то вы считали, что у нас в голове фотоаппарат. Теперь вы считаете, что там компьютер. Даже если у вас получится заглянуть внутрь этого компьютера, вы останетесь всё с той же избитой моделью. Конечно, компьютеры умнее фотоаппаратов. Может быть, они и способны узнавать лица или механическими руками собирать яйца на птицеферме. Но они никогда не смогут рождать новые идеи и передавать их другим компьютерам. Им никогда не создать компьютерной культуры. Такие вещи не по силам машинному разуму».

Татьяна Черниговская также утверждает, что «компьютер» в нашей голове отличается от любого из тех, который человечеству известен. В нашей черепной коробке, конечно, также происходят вычисления. Но это не единицы и не нули, он работает по другому принципу. Возможно, что он использует другой тип математики...»

Большим числом ученых овладевает пессимизм, отражающийся в одной фразе: «Наука не может исследовать сознание». Почему же не может?

С моделью мозга в науке все обстоит непросто, но обратная связь от нее к усовершенствованию реальных компьютеров прослеживается.

С 1970-х быстрое действие компьютеров превзошло прогнозы в миллионы раз, а умнее они не стали. Чтобы компьютеры поумнели и стали функционировать быстрее, ученые решили изменить основные принципы их работы. Например, создавать их на основе мемристоров. Речь идет об электронных аналогах синапсов – соединений между нейронами мозга (каждый нейрон связан с остальными тысячами синапсов). Чтобы в компьютере получить подобие нейронных сетей мозга, мемристоры должны уметь образовывать новые связи, но при этом мало что известно о том, как этот процесс происходит в настоящем мозге. Во всяком случае идея создания нейроморфных, или, как их ещё называют, когнитивных компьютеров живет и, возможно, когда-нибудь приведет к пересечению техногенного и челове-

---

<sup>6</sup> Наши фантасты намекали на «особые тройки» (обычно первый секретарь региональной организации коммунистической партии, начальник регионального управления внутренних дел, прокурор региона), в 1937–38-м годах наделённые правом выносить приговоры – вплоть до смертных – на основании рассмотрения следственного дела, без прений сторон. Впрочем, нынешние парламентские комитеты и комиссии зачастую также не утруждают себя рассмотрением вопросов по существу.

ческого интеллектов: мозги людей и компьютеров свяжет нейронет – сеть, которая с помощью нейроинтерфейсов, позволит управлять внешними объектами силой мысли. Но пока не появится понимание того, как думает человек, прогресс в развитии этого направления вряд ли будет заметен.

Пока что мы можем лишь констатировать, что внутри нас непростой – да ещё и непрестанно действующий – Думатель и Анализатор: структурированное вещество, упрятанное в черепной коробке, устроенное сложным, всё ещё до конца не понятным, образом и соединённое миллиардами связей со всеми частями тела. Часть целостной нервной системы человека. Управляющий и контролирующий механизм. Вместилище информации. Её получатель, хранитель и переработчик. А также и отправитель – в форме электромагнитных волн? Или в неизвестной нематериальной (в привычном смысле слова «материя») форме? Вот там «внутри» мозга зарождается и выдаётся наружу «синекдоха ответа» – «моя последняя книга...», «эта музыка – Мои воспоминания о...», «суть и доказательство проблемы Пуанкаре вполне можно объяснить даже школьникам, а именно...». Может, главное – задать ему правильный вопрос?

Как-то раз немецкий патолог Рудольф Вирхов демонстрировал студентам физиологический опыт. Когда он удалил у жабы часть мозга, её тельце стало дергаться в конвульсиях. Студенты засмеялись. Желая остановить неуместный смех, Вирхов, как ни в чём не бывало, объявил:

– Итак, господа, наш эксперимент блестяще подтвердил, как мало мозга надо для того, чтобы развеселилась целая аудитория.

На что же способен наш мозг? Можно ли расширить пределы его возможностей? И как? Можно ли понять, каковы механизмы и приёмы работы ума, постичь структуру вырабатываемого знания? Можно ли использовать наши знания об устройстве и принципах деятельности мозга для повышения эффективности его работы?

Впрочем, можно и повторить слова Оливера Хэвисайда: «Разве должен я отказываться от обеда лишь потому, что не понимаю, как происходит процесс пищеварения?» В самом деле, перестанем ли мы креативно мыслить, не зная, что творится в черепной коробке?

Тем более что сегодня (точнее, уже лет сорок) все знают о существовании и сотрудничестве двух полушарий мозга. Зачем-то сигналы от левой половины тела обрабатываются правым полушарием, от правой половины – левым. Может, так решается задача устойчивости системы. Или это что-то вроде того, как школьники из одной школы идут писать ЕГЭ в другую? Чтобы объективизировать результат, так сказать.

Техническое решение, осуществлённое при сборке первого человека, гениально просто: нервные окончания, сигнализирующие о положении дел во всех органах и участках тела, в головном мозге перекрещиваются. Так что в правое полушарие попадают сигналы от левой половины тела и наоборот. Поэтому поражение одной половины мозга – например, вследствие инсульта – вызывает паралич противоположной стороны тела.

Известно, что левое и правое полушария головного мозга имеют разные специализации. Левое управляет процессами, в которые вовлекаются числовые величины, используются логические цепи, последовательно прослеживаются и анализируются ряды фактов и событий. Правое же полушарие оперирует образами, содержит пространственные и временные<sup>7</sup> целостные картины. Для левого полушария естественна вербальная (т. е. словесная), дискретная форма «записи» исходной и конечной информации – а также, по-видимому, промежуточных результатов переработки одной в другую. В правом полушарии возникающие и исчезающие образы бессловесны и непрерывны.

---

<sup>7</sup> Возможно, и надвременныё – не отсюда ли интуиция, предвидение, предчувствие?

Но, конечно, оба полушария исследуют каждую проблему совместно, пытаются обработать любую информацию. Ведь оба они узнают о новой задаче одновременно. Так в нашей жизни о происшествии узнают сразу несколько различных служб: и журналисты, и милиция, и пожарные. А дальше – каждый действует по своему разумению, делает, что может.

Опять же психологи утверждают: именно левое полушарие человеческого мозга имеет намного больше стимулов и возможностей для развития, чем правое. Объяснить это несложно: в обыденной жизни человек гораздо чаще сталкивается с необходимостью использовать для общения речь, записи, всё время должен анализировать события, факты, делать выводы и совершать поступки. Человек вовлечён в непрерывный процесс получения, обработки и обмена дискретной информацией. Необходимость взаимодействия с нею «включает» главным образом левое, логическое, полушарие. Правое полушарие заметно развивается лишь у тех, кто интенсивно занимается творческой деятельностью – ведь при этом необходимо мыслить целостно, образно, использовать подсознание, интуицию, озарение. Правая часть мозга отвечает за художественные, музыкальные и математические<sup>8</sup> способности.

Любопытно, сказываются ли этнические характеристики человека на его способностях в математике? Или здесь играют определяющую роль, например, религиозные, культовые особенности, принятая система воспитания? Скажем, с древних времен известно: индийцы, как правило, превосходные математики. Их отношение к числам совершенно особое: все изучаемые в начальной школе числа (вплоть до четырёхзначных) имеют для индийских школьников индивидуальные особенности – рассматривается подробно, каковы делители чисел, их внутренняя симметрия, составная структура. Один индийский учёный на вопрос, не является ли номер такси, на котором он ехал, неблагоприятным, ответил: этот номер, число 1729, напротив, весьма интересен, поскольку может быть записан в виде суммы двух кубов двумя способами! (Например,  $12^3 + 1^3$  в кубе. Вторую пару попробуйте найти сами!) У нас тоже не всё так плохо: например, то, что квадрат любого натурального числа можно записать в виде суммы подряд идущих нечётных чисел, (давно известный математикам факт) обнаружил наш знаменитый соотечественник Андрей Николаевич Колмогоров. Впрочем, тогда будущему академику было всего лет 6–7. И это своё первое «открытие» он тоже сделал вполне самостоятельно.

Установлено: для мужчин естественнее лучшее развитие и использование правого полушария. Не зря говорят: на одну женщину-математика приходится 13 математиков-мужчин. Но о сравнительных особенностях мужского и женского интеллекта мы подробнее поговорим дальше. А вот Эйнштейн утверждал: «Математика – единственно совершенный метод, позволяющий провести самого себя за нос». Выходит, и в этой области сильному полу гордиться нечем!

Кстати, об Альберте Эйнштейне. Вот уж пример несомненного, подлинного гения. А известны ли какие-то уникальные особенности его мозга? Изучая мозг Эйнштейна (точнее – фотографии 240 срезов мозга, сделанных с помощью микротомы в 1955-м году), американский антрополог Дин Фальк обнаружила особо развитые теменные доли мозга (значительно превосходящие по размеру среднестатистические), сильно развитые «музыкальные шишки», контролирующие движения левой руки (что характерно для людей, музыкально одарённых), и необычный рисунок бороздок в затылочной области. Ранее в качестве необычного показателя отмечалась лишь малая масса мозга – 1230 г, что близко к нижней границе нормы.

---

<sup>8</sup> За математические, впрочем, скорее лишь в части, связанной с работой на очень высоких уровнях абстракции, где нужно оперировать целостными структурами.

Это если говорить о структуре мозга гения. А с точки зрения состава мозга Эйнштейна, исследователи из Швейцарии установили: в ассоциативной области коры, ответственной за высшие формы мыслительной деятельности, присутствует необычайно большое количество вспомогательных элементов нервной ткани – клеток нейроглии. Эти клетки контролируют передачу информации всем разделам мозга. Они, образуя дополнительную сеть в мозгу, связывают все мозговые структуры воедино и задействуют весь мозг целиком для «обсуждения» и принятия решения. Теперь известно: чем более число таких клеток превышает число нейронов в мозгу (а этих тоже может быть немало – от 15 до 100 миллиардов!), тем более серьёзные интеллектуальные задачи способен решать мозг.

Немецкий ученый Оскар Фогт во время официального открытия Института мозга в 1927 году сказал, что в коре головного мозга Ленина обнаружено скопление пирамидальных клеток, и связал с этим ярко выраженные ассоциативными способности Ленина (таковые отличали и Эйнштейна, если вспомнить знаменитый мысленный эксперимент с лифтом).

Увы, исследование структурных особенностей не дает окончательного ответа о природе гениальности. Это – во-первых. А во-вторых, даже зная о роли глиальных клеток, разве мы можем неким образом увеличить в своем мозгу их количество? Неизвестно. А, может быть, заставляя свой мозг чаще размышлять, рассуждать, анализировать, мы увеличиваем хотя бы число связей между нейронами в мозгу? Задумаемся и над этим вопросом?

От природы человеку дано многое – но кому много дано, с того много и спросится. Человек действует в условиях многообразных контактов с внешней средой, в немалой степени состоящей из других людей. Чтобы полноценно реализовать себя в жизни, нужно максимально развивать в себе способности, заложенные от рождения.

А заложено, кстати, немало. У каждого из нас двое родителей, четверо бабушек и дедушек... Если уйти назад всего на 30 поколений – лет на 700–800 – наберется больше миллиарда предков. Но ведь в ту пору на всей Земле жило куда меньше народу. Значит, все мы ныне живущие – родственники. Каждый из нас унаследовал те же гены, которые создали великих воинов, прославленных поэтов, искусных художников, вдохновенных актеров... Подаренные ими задатки – надежная опора для нашего творческого роста.

Надо только не пренебрегать собственными способностями.

Между прочим, не только Альберт Эйнштейн, но ещё один великий физик – Макс Планк – был превосходным музыкантом. В юности он долго не мог сделать выбор между карьерой пианиста и физика-теоретика<sup>9</sup>. А первый директор Объединённого института ядерных исследований в Дубне, известный физик-теоретик, академик Дмитрий Иванович Блохинцев был превосходным художником. Примерам такого рода несть числа. Бертольд Брехт сказал: искусство требует знаний. Видимо, верно и обратное... Хотя, может быть, дело лишь в том, что искусство восполняет недостатки природы, как считал Джордано Бруно.

Итак, выдающиеся представители так называемых точных наук демонстрируют явную способность – если не сказать «талант» – к художественному творчеству. С другой стороны, архитектура – область бесспорно художественной культуры – непредставима без умения чётко и правильно вычислять. Так что примеров обоюдного сотрудничества и взаимовлияния обеих частей мозга множество. С этой точки зрения холистические – целостные – представления о мозге, как о сильносвязанной системе, выглядят вполне логично.

Из любви к классифицированию и желая образованность показать, определим:

---

<sup>9</sup> Но всё же сделал правильный – с точки зрения физики и не только физики – выбор. Представьте себе, что знаменитая физическая константа называлась бы не «постоянная Планка», а, скажем, «константа Пфёрдшнауценбюгля»? Бедные наши студенты и школьники...

# логическое мышление как способность мозга анализировать окружающее рациональными методами, т. е. видеть взаимосвязи между явлениями и предметами и системно их упорядочивать;

# речевые способности, подразумевая, что мышление позволяет не только понимать смысл отдельных слов, но и находить смысл предложений, сконструированных с помощью слов;

# пространственное восприятие – способность различать предметы по форме и размеру, а также соотносить одни формы с другими;

# математические способности – умение оперировать не только количественными понятиями, но и создавать и изучать абстрактные конструкции – Математические и натур-философские структуры;

# умение формировать понятия – эта способность абстрагирования близка математическим способностям и позволяет получать обобщённые представления о предметах и категориях;

# память – способность воспринимать, хранить и обрабатывать информацию.

Писатель Милорад Павич сказал: память человека тем отличается от памяти животных, что способна истолковывать то, что хранит. По поводу людей Ларошфуко едко заметил: «Все жалуются на свою память, но никто не жалуется на свой ум». Конечно, только взаимодействие всех вышеназванных способностей даёт возможность мыслить ясно, продуктивно и творчески.

Утверждается (и не без оснований): мозг, как и мускулатура, поддаётся эффективной тренировке. Правда, в отличие от мускулов, мозг при тренировке количественно не растёт: отрабатываются лишь процессы переработки информации в нём. Между тем многие стремятся нарастить именно количество информации, хранимой в памяти. Тем более, что такими накоплениями можно блеснуть, как накачанными мускулами на пляже: сообщить изумлённым слушателям, какова длина какой-то железной дороги или высота горы...

Артур Конан Дойл устами своего главного героя – Шерлока Холмса – сравнил бессвязную эрудицию с захлавленным чердаком, где всё свалено без разбору и ничего нельзя найти.

Развивая же аналогию мозга с мышцами, можно сказать: эрудиция без навыков анализа и синтеза подобна мускулам культуриста – они накачаны бессчётными однообразными упражнениями, но не способны к реальной работе. Между тем куда красивее и гармоничнее фигуры пловцов или гимнастов: их мышцы также изящны и сильны, но ещё и работать умеют – координируют усилия, способны и к статической, и к взрывной нагрузке.

Более того, на запоминание и понимание некоего закона или правила уходит не больше сил, чем на заучивание одного факта, а вывести из этого закона можно сотни и тысячи фактов – по мере надобности. Так что тренировать надо прежде всего интеллект – способность понимать правила и выводить факты.

Замечу: при тренировке интеллекта обязательно «нарабатывается» немалая эрудиция. Но факты будут не просто свалены в памяти, а освоены, приведены в систему, логически выстроены... Словом, ничего не будет ни выпирать, ни обвисать – эрудиция станет рабочей.

## 2. Что имеем – сохраним?

*Столько он всего знал и был такой умный, что стал ужасно рассеянным. Он всё забывал. Вы мне, наверно, и не поверите, если я вам скажу, что он забывал порой даже своё собственное имя...*

*П. Трэверс. «Мэри Поппинс»*

Ещё Платон считал, что человек ещё до рождения узнаёт всё и обо всём – просто не всё успевает вспомнить за краткую жизнь. Но что означает «помнить»? Это означает уметь усваивать, сохранять и повторно извлекать информацию. Не помнить – не справиться со всеми или с какой-либо одной из этих задач.

«Наш мозг способен к извлечению своего содержания из памяти и порождению аналогов, к вынесению информации в социум, в культурное пространство – это одно из крупнейших прорывов человечества. Как-то человеку пришла в голову мысль вынести информацию за пределы человеческого субстрата, чтобы она не погибла в голове вместе с её обладателем. Это так называемая выносная память (книги, папирусы и библиотеки, музеи, Интернет и т. д.). А человеческие языки – речь, математика, музыка и т. д. – это инструменты для таких манипуляций и строительства внешней среды», – считает Татьяна Черниговская.

Откуда берется разум? Оптимистов и пессимистов в науке в попытке ответить на этот вопрос объединяет вера в то, что разум и сознание возникают сами собой из работы нейронной сети.

«Я – это мой коннектор» (характер связей между нейронами мозга), – говорит Себастьян Сеунг, профессор Массачусетского технологического института и один из ведущих разработчиков карт нейронных соединений.

Накоплено немало данных, подтверждающих эту гипотезу. Например, ещё в 90-х было экспериментально доказано существование «нейрона Билла Клинтона», то есть нейрона, который активируется при воспоминании об экс-президента, независимо от того, читаем ли мы его имя, видим ли его портрет или воспринимаем понятия: Хиллари, Моника, саксофон, «вдыхал, но не затягивался» и т. п.

По этой гипотезе в мозгу человека есть нейрон, отвечающий за кодирование конкретных объектов, включая его предков (теорию, ещё в 60-х предсказавшую существование таких нейронов называли «теория нейрона моей бабушки»).

Но не все экспериментальные данные согласуются с идеей о том, что все воспоминания и аспекты личности человека закодированы в соединениях нейронов. Тем более, что мозг состоит не только из нейронов, и из уже упомянутых глиальных клеток, которых в десятки раз больше и они, как установлено, активно взаимодействуют с нейронами. Поэтому вряд ли стоит все роли отдавать нейронам.

Кроме того, обучаться и запоминать информацию в определенной степени способны не только нейронные сети, но и одноклеточные организмы (амеба, инфузория). Тогда, возможно, секрет разума внутри клетки, а не снаружи?

А знаменитый математик Роджер Пенроуз вообще считает, что сознание и разум не могут чудесным образом возникнуть из обмена сигналами в какой бы то ни было сети. «Люди думают, что сознание происходит из какого-то сложного аспекта вычислительной активности, – объясняет Пенроуз. – Я смотрю на эту проблему совершенно иначе. По-моему, в мозгу происходит много вычислительной активности, но это – бессознательное. А сознание, на мой взгляд, это что-то принципиально иное. Понимание – это не вычисление. Происходит что-то ещё. Я верю в науку и считаю, что все происходящее у нас в голове подчи-

няется тем же законам, которым подчиняется Вселенная вокруг нас. Но эти законы ещё не до конца поняты нами. Я пытаюсь нащупать этот пробел в наших знаниях, это «что-то ещё».

Многие ученые считают, что сознание подобно ветру: ветер увидеть нельзя, но результаты его деятельности зачастую впечатляют.

Человеческая память селективна: мозг отбирает, сортирует и хранит лишь наиболее важную информацию. Именно это свойство избирательности, наряду со способностью забывать, и даёт мозгу возможность работать. В противном случае мозг «утонул» бы в потоке непрерывно поступающих сигналов. При этом память – не пассивная система, не ряд стеллажей, откуда снять нужный том или папку может только некий «читатель» – внешняя по отношению к мозгу структура.

По характеру проявления память может быть образной, словесно-логической, механической, эмоциональной и условно-рефлекторной. По типу восприятия – зрительной, слуховой, обонятельной, двигательной и весцилярной (осязательной).

Мозг сам, как хороший библиотекарь, вводит в себя структурированные блоки данных, хранит их в порядке, известном ему одному, и на полках, пронумерованных им самим, способен в зависимости от задачи отыскать нужную папку на нужной полке. «Кто-то помнит хорошее. Кто-то плохое. Наша память избирательна, как урна...» – писал Сергей Довлатов.

Следуя оценке, сделанной нейробиологами, принято считать: информационная ёмкость коры головного мозга у человека равна примерно  $3 \times 10^8$  бит. Полагая, что в среднем информационный поток составляет 20 бит/сек<sup>10</sup>, найдём: за 70 лет при длительности активного дня 16 часов общее поступление информации составит  $3 \times 10^{10}$  бит. Если для хранения 1 бита требуется (по некоторым оценкам, учитывающим непревзойдённую помехоустойчивость нашей памяти) 10 нейронов, то поступающая в мозг информация в 100 раз больше его информационной ёмкости! Правда, тонкости работы нейронов ещё не изучены, так что может оказаться: даже один нейрон может накапливать несколько битов. Но с другой стороны нейроны заняты не только хранением информации, но и её обработкой. Так что в любом случае в мозге может храниться не более 1 % от общего потока информации<sup>11</sup>. Упомянутое выше внимание призвано прежде всего устранить избыточность сенсорного потока и даже подавить многие сенсорные входы.

Современные исследования мозга подтверждают: память – свойство мозга как системы в целом<sup>12</sup>, а не его отдельных молекулярных и клеточных компонентов.

Память человека спроектирована и создана предусмотрительно и логично, с соблюдением иерархического принципа, когда информационные сигналы передаются последовательно из одного воспринимающего или обрабатывающего участка в другой. Каждый участок «знает свой манёвр».

Лучше всего мозг запоминает новую для него информацию. Да ещё и интересную<sup>13</sup> – выделенную по каким-то признакам. Это, конечно, означает: на входе мозг сразу же производит первичную обработку поступающей информации, сравнивая её с уже хранящейся

---

<sup>10</sup> Оценка очень скромная: например, первичная пропускная способность зрения составляет миллионы бит/сек. Так что здесь учитывается уже переработанная, довольно плотно упакованная информация.

<sup>11</sup> По расхожему мнению, картина прямо противоположная: средний человек использует не более 1 % возможностей мозга – разве что гении задействуют 4–5 %. Очевидно, при этом не учитывается даже реальный объём информации, которую мозг должен обрабатывать. Другое дело, что в каждый данный момент мозг действительно включает в работу далеко не все свои структуры. Поэтому рост степени параллелизма их работы способен заметно повысить общую выходную мощность.

<sup>12</sup> Заметьте: целостный взгляд на сложную систему возникает всегда, как только оказывается очевидно непонятен способ совместного функционирования – а зачастую даже само предназначение – большого количества отдельных её компонентов. То есть в тех случаях, когда целое больше суммы всех своих частей.

<sup>13</sup> Игроки «Что? Где? Когда?» чаще всего очень любознательны. Потому и помнят многое.

в нём. Такой «фейс-контроль» на входе: вот Вы, барышня, проходите, а Вас мы уже тут видели, и Вы нам не понравились. А тебя, приятель, сразу сдадим скучающему милиционеру – и больше не появляйся! Ну, а установив степень новизны, мозг сортирует и направляет отдельные блоки данных на разные «полочки» в «складе»-памяти.

По временным характеристикам память делят на:

- # сенсорную, или ультракороткую (длительность хранения – Менее одной секунды),
- # первичную (несколько секунд),
- # вторичную (от нескольких минут до нескольких лет),
- # третичную (информация хранится всю жизнь).

Сенсорная, автоматическая память как раз и зависит от эффективности работы органов чувств: в ней запечатлевается всё, что они воспринимают. (Почти 60 % людей используют главным образом зрительную, визуальную память; по типу восприятия память может быть ещё и слуховой, обонятельной, осязательной, двигательной.) Просмотр и селекция информации начинается при переходе из сенсорной в первичную память. Установлено: в среднем человек запоминает 1/5 услышанного и 3/5 увиденного. Впрочем, если увиденное одновременно и объясняется, то запомнить удастся до 4/5. Вот почему студентам имеет смысл ходить на лекции – поглядывая на доску, можно одновременно ещё и что-то услышать, а что-нибудь даже понять!

Сенсорную и первичную память называют кратковременной, вторичную и третичную – долговременной памятью. Каждый вид памяти использует собственный механизм и приспособлен для хранения информации разных типов. Различна и информационная ёмкость видов памяти.

Кратковременная память имеет небольшой объём и обеспечивает хранение информации от нескольких секунд до десятков минут, однако надёжно она работает лишь в течение нескольких секунд. Примерно через 10–12 секунд восприятие информации уже затруднено, а секунд через 25–30 невостребованная информация «стирается»<sup>14</sup>. Такая оперативная память способна одновременно удерживать  $7 \pm 2$  (т. е. от 5 до 9, но чаще всего 7) различных фрагментов информации. Любое воздействие, способное создать большие флуктуации в работе материальных носителей памяти – нейронных сетей (наркоз, электрошок), нарушит работу этого вида памяти. Информация будет утеряна.

Из кратковременной памяти в долговременную информация передаётся благодаря преобразованию и упорядочиванию её материальных следов (так называемых энграмм), вследствие чего возрастает вероятность запоминания информации. Внутренний «библиотекарь» переносит коробки с записями – энграммы – на полки в другом, более просторном и реже посещаемом (хотя и более надёжном) хранилище. Возможно, по дороге он переписывает данные с хрупких старых листов на новую «бумагу» или «магнитную плёнку». Заодно объединяет сведения, близкие информационно и по смыслу, в блоки. Что-то может и потерять по дороге. Либо заложит в совсем уж дальний угол – вот и забылось что-то, когда-то важное. Может быть, сенсорная (или первичная) память сразу отбросит ненужные сведения прямо «на пороге» мозга – ведь забывание начинается сразу же с момента восприятия окружающей среды.

Информация, обработанная в сенсорной памяти, переносится в первичную. Человек производит такой перенос на вербальном (словесно оформленном) уровне. При этом сигналы получают своё словесное выражение и затем комбинированным образом, словесно – сенсорно, закрепляются в памяти. Установлено: этот способ характернее для взрослых, чем

---

<sup>14</sup> Точнее, удаляется в некий «долгий ящик» в огромном хранилище мозга. Совершенно неожиданно её фрагменты могут всплывать в будущем, через неопределённо долгое время, повинувшись неожиданным – иной раз неосознанным – ассоциациям.

для детей. Другой способ переноса сенсорной информации в первичную – невербальный – до конца пока не изучен. Этот путь – единственная возможность преобразования сенсорной памяти в первичную для животных и маленьких детей.

Объём первичной памяти меньше объема сенсорной. Часть информации первичной памяти вытесняется (забывается и от этого забывается) вновь поступающей информацией, часть переходит во вторичную память. Считается: информация, не закодированная в виде слов, не задерживается в первичной памяти и прямо переходит во вторичную. Только этот вид информации может быть извлечён через значительный отрезок времени.

Вторичная память имеет большую ёмкость и длительность хранения. В отличие от первичной вторичная память организуется на основе смыслового значения информации. Если при извлечении слов из первичной памяти обычная ошибка – смешение сходных звуков (например, «Г» и «Х», «П» и «Б»), то из вторичной при ошибках извлекаются разные слова, но одного и того же смысла. Информация из первичной памяти извлекается с большой скоростью, из вторичной – из-за необходимости перебора различных вариантов – Медленнее.

Третичная память прочно фиксирует прошлый опыт: информация сохраняется даже при серьёзных заболеваниях и массивных поражениях мозга, когда другие виды памяти исчезают. В то же время информация оттуда извлекается с высокой скоростью. Вторичная и третичная память – стабильные формы хранения информации.

Для сознательной работы памяти лучшим временем считается промежуток от 10 до 12 часов дня или после восьми часов вечера, когда организм максимально устойчив к кислородному голоданию – зеваете меньше!

Более того, новая информация, вырабатываемая мозгом во время парадоксальной – связанной с высокой активностью нервной деятельности – фазы сна, даёт возможность разрешить любую проблему. По-видимому, мозг продолжает работу, стремясь уничтожить или хотя бы сгладить очаг возбуждения, порождённый непрерывно «прокручиваемой», эмоционально волнующей проблемой.

Успокоится он, только найдя некое приемлемое решение или объяснение. Видимо, мозг мог бы сказать о себе словами Гёте: «Когда у меня нет новых и новых идей для обработки, я точно больной». Ночная работа активно использует подсознание, хранящее почти 95 % информации. Информационные обмены с подсознанием протекают в другой фазе – фазе быстрого сна, характерной, в частности, быстрым движением глаз. Вот и математикам снятся полезные вещи. Однажды Анри Пуанкаре, работая вечером, так и не смог решить сложное дифференциальное уравнение. Отложив работу, он лёг спать. Под утро Пуанкаре увидел сон, будто он читает студентам лекцию по теме своих вечерних занятий и легко вычисляет на доске нужный интеграл. Итак, главное – не забыть утром результаты работы мозга во сне.

Увы, память человека слабеет пропорционально росту его беспокойства. Пытаясь ускорить процесс вспоминания, человек начинает нервничать, испытывает стресс, что тормозит и затрудняет работу систем памяти. Безусловно, лучше всего в этой ситуации переключить внимание на какой-либо другой предмет, постараться сосредоточиться на иной мысли. Тогда включается подсознание, и мозг сам выбирает удобный режим поиска нужной информации. Например, задремали Вы в кресле у камина, и приснилось Вам, что Вы – химик Фридрих Кекуле, который, находясь почти на грани отчаяния от безуспешности попыток понять структуру бензола, задремал в кресле у камина в своей лаборатории. И снится химику Кекуле сон, а во сне видит он структуру бензольного кольца – основы органической химии. Почти так оно, собственно, и было. Правда, приснилась ему змея, кусающая собственный хвост – вот оно, кольцо!

Удивительной и неожиданной может оказаться природа информации, «всплывающей» в сознание из подсознания. Особенно непонятен выбор момента её передачи. Подсознание

человека активно работает во время сна, раскладывая на части и перегруппировывая громадные массивы информации. Исследования показывают: интенсивность работы подсознания повышается в каждом следующем цикле парадоксальной фазы сна. Выше всего эта интенсивность примерно за два часа до пробуждения. Вот не знаю только, в какое время ночи Сэмюэлу Колриджу, принадлежащему к Озёрной школе (не путать с дачным кооперативом), приснились образы поэмы «Кубла-хан». Но результат-то великолепен! Получилось именно то, что сам Колридж сформулировал как определение: поэзия – наилучшие слова, поставленные в наилучшем порядке.

Экспериментально доказано: в однородном материале лучше всего запоминаются начало и конец, хуже – середина. Поэтому самое нецелесообразное и неэкономичное – непрерывное заучивание вплоть до полного запоминания. Лучше запоминать такой материал, делая перерывы – в это время подсознание самостоятельно обрабатывает его по частям.

Не исключено, что при этом срабатывает так называемый «эффект Зейгарник» – обнаруженное ещё в 1920-е годы влияние завершенности или незавершенности действия на запоминание. Когда решение некоей задачи прерывается, она запоминается лучше, чем задача, благополучно доведенная до завершения<sup>15</sup>. Причём доля запомнившихся прерванных задач оказалась почти вдвое больше доли запомнившихся завершенных задач. Как и полагал граф Биконсфилд – а по совместительству премьер-министр Англии Бенджамин Дизраели: если помнить выгодно, никто забыт не будет. Но в чём же тут выгода? Как раз в том, чтобы снять в конце концов высокий уровень эмоционального напряжения, не получившего разрядки, если решение задачи было прервано.

«Память – это то, что определяет нас как личность. Мы – это то, что мы помним. Как только мы перестаём помнить – нас нет», – отмечает Татьяна Черниговская. «Все на свете ищут, все хотят знать, где в мозгу что где находится – где чашки, где ложки, где французский, где английский и где все это хранится. Да нет этих мест, нигде не находится, потому что память – это не картотека, это не система ящиков, это – процесс. Каждый раз, (нельзя два раза вспомнить одно тоже), каждый раз, когда вы вспоминаете – у вас идет новый процесс, новые ассоциации. Материальным выражением, измерением памяти является изменение эффективности связей между нейронами в сети».

Из памяти, по-видимому, ничто не исчезает – просто многое не может быть вызвано в оперативную память из долговременной без особой эмоциональной встряски или без специального запроса. Джером Клапка Джером «пошутил»: «Память подобна населённому нечистой силой дому, в стенах которого постоянно раздаётся эхо от невидимых шагов. В разбитых окнах мелькают тени умерших, а рядом с ними – печальные призраки нашего бывшего «я»». Такой вот английский юмор.

Особенно проблематично что-то вспомнить, когда непонятно, как оформить запрос на вызов информации из собственного мозга.

Интересный мнемонический приём – использование определенной последовательности зрительно-пространственных образов для запоминания – Можно найти в книге Милорада Павича «Внутренняя сторона ветра»: «Этот иностранец... учил их искусству запоминания, мнемотехнике, разработанной на примерах речей Демосфена и Цицерона... Чтобы запомнить текст, следовало, как рекомендовал русский учитель, вспомнить, как выглядел фасад одного из часто попадавшихся на пути зданий, внешний вид которых застревал в памяти. Затем нужно было представить себе, что по порядку открываешь все окна и двери этого здания и в каждый проём, включая бойницы или слуховые окошки, проговариваешь

---

<sup>15</sup> Похоже, после решения задачи мозг стирает промежуточные данные, понадобившиеся по ходу работы, и зацепок для запоминания почти не остаётся.

одну из длинных фраз Цицерона. Таким образом, мысленно обойдя всё здание и произнеся перед каждым окном или дверью по одной фразе, можно было к концу воображаемой прогулки запомнить всю речь и даже повторить её без особого напряжения». Писатель почти дословно пересказал методику знаменитого мнемониста С.В. Шерешевского, зафиксированную выдающимся психоневрологом А.Р. Лурия, много лет исследовавшим его память.

Мнемоника – набор приёмов запоминания, основанных на ассоциативных «привязываниях» запоминаемых сведений к неким визуальным (как в вышеприведенном примере), словесным или логическим рядам<sup>16</sup>. Мнемонические приёмы человек часто придумывает сам для себя, запоминая телефоны, даты, важные сведения.

Ещё один важный этап в работе с памятью – научение, т. е. намеренное усвоение определённого материала так, чтобы его можно было легко извлекать из памяти и эффективно использовать. Научение отличается от простого заучивания или запоминания, поскольку одновременно вырабатывается умение обрабатывать и использовать информацию определённого типа. Известную с древнеримских времён поговорку учёные перефразировали: не повторение – Мать учения, а применение!

У всех людей мозг имеет одинаковую глобальную структуру, однако каждый человек уникален. Один имеет развитую знаковую память, другой – эйдетическую (образную). Объём памяти многих великих людей поражает. Сенека мог запомнить и повторить до 2000 совершенно не связанных между собой слов. Великий математик Леонард Эйлер помнил все степени, вплоть до шестой, чисел от 1 до 100. Академик Абрам Иоффе не заглядывал в таблицу логарифмов, потому что помнил её наизусть. Вряд ли великие учёные зубуривали горы чисел специально – скорее всего всё запомнилось в ходе употребления.

У некоторых людей память как будто вообще не имеет пределов. Например, вышеупомянутый мнемонист С.В. Шерешевский легко запоминал огромные объёмы произвольной информации: длинные – 100 и более – ряды цифр, слов, слогов, иностранных слов, формул. Причём запоминал практически навсегда: возвращаясь к заданиям 15–20-летней давности, он легко и безошибочно всё вспоминал. Приём, упомянутый выше в пересказе Милорада Павича – лишь один из простейших в арсенале Шерешевского. Многие технологии он употреблял вовсе неосознанно, и только многолетние кропотливые исследования А.Р. Лурия<sup>17</sup> позволили их сформулировать.

Есть люди, мгновенно – со скоростью, сравнимой с быстроедействием компьютеров – выдающие результаты арифметических и алгебраических действий над огромными числами. Как устроен их мозг, что там модифицировано, улучшено, как сконструировано? Это пока загадка.

Если мы что-то не можем вспомнить, нам часто кажется: искомая информация утеряна безвозвратно. Правда, она может всплыть перед нами, когда уже совершенно не нужна: нужный номер телефона кажется окончательно забытым, когда требуется срочный звонок, но через много дней, во время случайного разговора, какая-то малозначимая деталь вдруг извлекает этот номер из памяти. Или, скажем, вспомним (!) известный чеховский рассказ «Лошадиная фамилия». Ассоциативный поиск фамилии зубного врача в закоулках памяти

---

<sup>16</sup> Знаете, как в дореволюционных гимназиях учеников учили запоминать число «пи»? Очень просто: нужно только запомнить простую фразу «Кто и шути и скоро пожелаеть «пи» узнать число, ужь знаеть» (здесь мы учли старорусское написание слов со знаком «ь»). А теперь подсчитайте число букв в каждом слове этой фразы и запишите их. Вот и получилось с неплохой точностью число «пи»: 3.1415926536. Конечно, же «каждый охотник желает знать, где сидит фазан» – лёгкое запоминание последовательности цветов в спектре.

<sup>17</sup> Одной из самых сложных задач, решённых Лурия, оказалось обучение Шерешевского забыванию. Колоссальные потоки информации, всплывающие по малейшему поводу, захлёстывали мозг, мешая ему эффективно обрабатывать сиюминутные события. Только длительные тренировки по изобретённым Лурия методикам позволили Шерешевскому отключаться от собственной памяти, чтобы без помех ориентироваться в «здесь и сейчас».

не приводил к успеху, пока мужики не заговорили о продаже овса – вот тогда и всплыла нужная фамилия: «Овсов! Овсов, Ваше превосходительство! Посылайте за Овсовым!».

Невозможность сохранить информацию практически неотличима от невозможности её извлечь. Для успешного извлечения данных из памяти недостаточно, чтобы информация там где-то хранилась. Важно, что она должна быть записана таким способом, чтобы каждый блок был помечен особым образом, отличался от других похожих событий. Некий механизм наклеивает специальные ярлыки на отдельные фрагменты, сортируя и классифицируя их.

Интереснейших вопросов об устройстве нервной системы так много, что одно их перечисление и то займёт немало времени. Особенно же интересен вопрос, что происходит в мозге при обучении. Некоторые учёные говорят: при откладывании информации в память происходит активация клеток. Другие утверждают: есть гены, препятствующие откладыванию в память информации – и запоминание происходит только тогда, когда эмоциональные раздражители подавляют работу этих генов-блокаторов.

Теперь некоторая свежая информация к размышлению. Ученые из израильского Института Вейцмана совсем недавно – в 2013 году – выяснили, что структуры нейронов способны создавать в коре нашего головного мозга «архивы» из более ранних впечатлений по мере добавления новых. Эти базы данных помогают сделать нам выбор в трудной ситуации, то есть подключают к процессу принятия решения жизненный опыт.

Тал Хармелех (научный сотрудник департамента нейробиологии Института Вейцмана) уточняет:

«Механизм, который формирует так называемые архивы впечатлений, и его влияние на функции коры головного мозга до сих пор почти не изучены. Мы задались целью раскрыть значение этих хранилищ информации.

Можно сказать, мы обнаружили окно в личную историю каждого человека. Выяснили, что информация о впечатлениях включается в связи между сетями нервных клеток коры головного мозга и может быть замечена при активации этой части мозга, которая, кстати, приводит к длительным изменениям в связях между нейронами. Наши впечатления, встраиваясь в эти соединения, создают буферные зоны (зоны ожидания), которые активизируются при любом виде умственной деятельности. Это позволяет человеку предвидеть результат в зависимости от его прошлого опыта.

Активированные с помощью воспоминаний нервные клетки коры головного мозга, образующие «архивы», запечатлевались как яркие пятна на снимках магнитно-резонансного томографа в течение 24 часов. Особенно важно, что этот эффект весьма надежен и может быть применен к каждому отдельному событию в жизни человека.

Запущенные благодаря воспоминаниям «архивы» позволяют ученым диагностировать психические расстройства и патологии головного мозга, а также выявлять качества, черты характера, привычки и таланты человека».<sup>18</sup>

Основную часть информационного потока обрабатывает сенсорная или кратковременная память. Ученые полагают: зрительная сенсорная память – запоминание угасающего следа зрительного изображения, сохранение довольно подробной информации в течение нескольких секунд – обслуживает поздние стадии переработки информации, сохраняя образ столько, сколько нужно для завершения этой стадии. Затем необходимая часть данных – по некоторым оценкам, 1/10–1/4 исходного потока – переносится для более длительного хранения и последующего использования.

---

<sup>18</sup> <http://www.rusrep.ru/article/2013/07/10/okno>

Сенсорная память работает в автоматическом режиме: внешние и внутренние факторы слабо влияют на её операции. В первичной памяти с хранящимися данными производятся некоторые действия: перезапись отдельных фрагментов, избирательное их сохранение и усложнение материала в результате подключения дополнительных внешних и внутренних информационных потоков. Во вторичной памяти мы можем запускать или прекращать процессы, вести поиск в разных направлениях. Извлечение информации из одного места может привести к запуску каких-то новых подсистем памяти, переключению на другие нейронные сети. Всё это в конце концов направляет мысль по совершенно новому пути.

Озарение – как раз выход в сознание результатов подсознательной работы.

Но и такая работа сильно зависит от сознания – ведь именно из него поступает в подсознание и цель умственной работы, и обрабатываемые сведения. Поэтому очень важна степень увлеченности решаемой проблемой. Чем ярче доминанта, тем большая доля подсознания (а не только сознания) занята решением. Чтобы подсознание справилось с проблемой и наступило озарение, должна накопиться критическая масса сведений, отправленных в подсознание, и критическая мощность раскрутки его сознанием

Кто как говорит, тот так и мыслит. И наоборот.

Как считал Эйнштейн, «можно стимулировать появление глубоких и оригинальных мыслей, предоставляя полную свободу своему воображению, не ограничивая его традиционными условными запретами. Он и относит открытие теории относительности не на счёт своего особого дарования, а, напротив, – на счёт собственного так называемого «задержавшегося» развития.

«Нормального взрослого никогда не станут беспокоить проблемы пространства и времени, рассуждал Эйнштейн. – Есть вещи, о которых задумываешься только в детстве. Но моё интеллектуальное развитие задержалось, в результате чего я начал размышлять о пространстве и времени, будучи далеко не юным.»

В своих последних автобиографических записках великий физик вспоминает озарение, которое привело его к созданию специальной теории относительности. Оно явилось неожиданно, когда шестнадцатилетним юношей он просто мечтал о чём-то. «А что, если. – подумал он тогда, – лететь рядом с лучом света с его же скоростью?»

Нормальные взрослые, как резонно заметил Эйнштейн, обычно заглушают в себе подобные вопросы, а если они всё-таки возникают, то быстро забываются. Видимо, именно это и подразумевал Уинстон Черчилль, когда говорил, что «много людей спотыкаются о великие открытия, но большинство их них просто перешагивают и идут дальше».<sup>19</sup>

Конечно же, и выдающиеся умы не всегда способны сразу по достоинству оценить достижения современников.

Существует исторический анекдот на эту тему. Лорд Келвин знал, с каким трудом даже признанные учёные усваивают новые идеи, и не обижался на это. И когда специалист по магнитным компасам, королевский астроном Эри осмотрел компас, изобретённый Келвином, он мрачно изрёк: «Не будет работать». Келвин добродушно заметил: «Это слишком серьёзные слова, чтобы их можно было считать мнением королевского астронома».

Да что там! Сам Рене Декарт, один из величайших мыслителей в истории, «доказывал с полным логическим обоснованием, что открытый Торричелли эффект давления воздуха невозможен. Однако Торричелли, вопреки утверждениям этого маститого учёного, удерживал столбик ртути на метровой высоте. Кроме того, он поставил опыт, показавший, что если выкачать воздух, заполняющий пространство между двумя медными тарелками, то даже четыре лошади будут не в состоянии растащить их», – приводил пример Эдвард де Боно.

---

<sup>19</sup> Венгер Вин, Поу Ричард. Неужели я гений? – СПб.: Питер Пресс, 1997. – С. 21–22.

Основатель Общества когнитивной науки (науки о познании) Доналд Артур Норман предложил определение: память – информационная система, где путь, приводящий к ответу, подбирается и определяется самой формой вопроса, т. е. нужная информация сама содержит в себе подсказку, где её искать<sup>20</sup>.

Можно сделать вывод: постановка вопроса, проблемы, формулировка задачи должна осуществляться в форме, соответствующей типу искомой информации. Поиск данных для получения ответа задаётся типом вводимой исходной информации. То есть направление движения по коридорам памяти указывается – хотя бы приблизительно – самой формой вопроса.

---

<sup>20</sup> В «Что? Где? Когда?» особо ценятся вопросы, содержащие в себе подсказку, требующие для ответа не столько экзотических знаний, сколько изощрённого анализа.

### 3. Эрудиция, ум, интеллект – сравним

*Я рассказал им, Кто, Когда,  
и Почему, и Отчего,  
сказал, Откуда и Куда,  
и Как, и Где, и Для Чего;  
Что было Раньше, что Потом,  
и кто Кого, и Что к Чему,  
и что подумали о Том,  
и если Нет, то Почему?*

*А.А. Милн. «Винни-Пух и все-все-все»*

Всего лишь несколько десятков лет тому назад, считалось, что общепринятым индексом интеллекта нечто, что присущее людям, но при этом отсутствует у самых приближенных к человеку по умственному развитию животных – это и есть интеллект.

Люди, которые занимаются этим вопросом, исследователи гораздо взвешеннее и осторожней в своих оценках. Интеллектом они наделяют и животных.

Считается, что интеллект вороны или попугая может быть на уровне малолетних детей, хоть о нем и говорят: «глупая птица». То есть, интеллект есть некая универсалия, присутствующая не только человеку. Но наши братья меньшие – наше отражение. Наше зеркало. Они же и позволяют нам понять, что есть интеллект, и как его развивать. За последние 20–30 лет наша отечественная наука очень сильно отброшена назад. С болью я смотрел на пустующее гигантское здание Института Нейрокибернетики, в котором я получал образование. Сейчас, все начинает потихоньку оживать, но западные ученые ушли далеко вперед в области нейробиологии. Хотя есть факты наверстывания упущенного отечественной нейробиологией, взять к примеру работы профессора, член-корреспондент РАН и РАМН Константина Владимировича Анохин, внука академика Петра Кузьмича Анохина.

Исследование интеллекта животных нельзя проводить лишь в сравнительном режиме – кто из них умнее. Например, обезьяна может банан достать с помощью палки, а дельфин нет. Заведомо в неравные условия ставить нельзя. Это пищевые предпочтения, разные среды обитания, разные конечности и так далее. Поэтому профессор Леонид Викторович Крушинский предлагает термин «рассудочная деятельность», позволяющий избежать отождествления мыслительных процессов у животных и человека. Безусловно, вершиной творчества Леонида Викторовича Крушинского является создание учения об элементарной рассудочной деятельности животных как предыстории интеллекта... По его определению, рассудочная деятельность – это выполнение животным адаптивного поведенческого акта в экстренно сложившейся ситуации. Какое-то животное в экспериментах умнее, какое-то глупее. Можно сказать: более интеллектуальное, менее интеллектуальное, более развитое, менее развитое. Нам же интереснее всего исследования, объектом которых является внутривидовое разделение.

То, что не содержится – или не может быть быстро найдено – в памяти, можно получить самому, используя механизмы не памяти, а мышления. Коротко говоря, сила мысли может компенсировать недостаток информации или плохую работу памяти. Мышление в принципе способно превзойти эрудицию. Психологи (Ф. Левинсон-Лессинг) даже различают учёных-эрудитов – «ходячие библиотеки» – и творчески продуктивных учёных, не перегруженных стандартными знаниями, зато обладающих высокоразвитой фантазией и способностью быстрой реакции на мгновенно мелькнувшую новую мысль или информацию.

Джордано Бруно сказал: «Особенностью живого ума является то, что ему нужно лишь немного увидеть и услышать для того, чтобы он мог потом долго размышлять и многое понять». Эрудиту же может помешать некоторая «захлапленность» памяти. Льюис Кэрролл считал, что такие «умы, торопливо пробегающие книгу за книгой, не дожидаясь, пока их содержание будет усвоено или классифицировано», хотя и наполнены всевозможными сведениями, частенько неспособны дать содержательный ответ. Кэрролл пишет: «... несчастный владелец такого ума весьма начитанный человек. О чём его ни спросить, всё знает. Но обратитесь к нему и задайте вопрос, например, из английской истории. Эрудит добродушно улыбается, делает вид, будто ему всё известно, и ныряет в дебри своего разума за ответом. Выныривает он с горстью многообещающих фактов, но при проверке выясняется, что все они относятся не к тому столетию. Он улыбается ещё шире и вновь ныряет...» Ответ опять типа «в огороде бузина, а в Киеве – дядька».

Интеллект и память – функции головного мозга человека. Они просто заложены в организм человека генетически, но ещё развиваются и совершенствуются на протяжении всей его жизни. И от уровня их развития зависит, станет ли человек личностью, способной к творческим свершениям, как использует в жизни эту способность, в конечном счете – будет ли счастлив.

В известном определении: «Интеллект – способность человека к обучению и осмыслению опыта, способность воспринимать и усваивать знания» трудно увидеть различие между интеллектом и эрудицией. Нам представляется, что эти категории всё же различны, а основа отличия – способность получения нового знания, нового, как минимум, для носителя мысли

При решении проблемы можно рассчитывать лишь на ту информацию, которую можно воспринять в данный момент, или на ту, которую сумеешь извлечь из памяти. Есть утверждение: преимущества при решении получает не тот, у кого эрудиция богаче, но тот, кто быстрее извлечёт из памяти нужную информацию. Этот тезис, вообще говоря, представляется спорным, поскольку недостаточно только разложить перед собой все нужные материалы – важнее определить правильный их порядок, последовательность, перебрав различные комбинации. При этом важно как можно скорее отбрасывать те, которые явно не имеют отношения к проблеме, не приближают к выходу из лабиринта, а уводят от него<sup>21</sup>. Время для получения ответа определяется не скоростью извлечения материалов из памяти, а скоростью мышления.

Извлечение необходимых сведений – самостоятельный навык, поддающийся отдельной тренировке. Вот пример. Создадим для изучения какого-то языка две группы, действующие по разным методикам. Одна – куда придётся, очевидно, отобрать людей с хорошей памятью – просто заучивает слова. Скажем, 5–10 тысяч. Заодно, конечно, изучаются и грамматические правила – но тренируется только запоминание и вспоминание отдельных слов. Другая же группа ограничена словарём в 100 самых употребительных слов и выражений – но постоянно упражняется в их применении, построении фраз и целых диалогов. Можно не сомневаться: реальные носители этого языка сочтут знающей язык только вторую группу.

Из этого примера видно: знание делится на динамическое и статическое. Статическое знание – просто эрудиция: накопленные сведения без попыток работы с ними. Конечно, без такого сырья мысль работает вхолостую. Но на одном сырье, без переработки, ничего серьёзного не разовьёшь<sup>22</sup>. Динамическое знание – умение применять накопленные сведения – в

---

<sup>21</sup> Впрочем, если выход так и не найден, приходится возвращаться к отброшенным сведениям в надежде, что с их помощью прояснится форма лабиринта.

<sup>22</sup> Это, кстати, относится не только к интеллекту. Например, нынешняя сырьевая ориентация российской экономики, возникшая в значительной степени из-за недомыслия политических и хозяйственных руководителей позднесоветских времён и сохраняющаяся по сходным свойствам значительной части постсоветских руководителей, заведомо бесперспективна. В частности, и потому, что сама порождает процессы, закрепляющие интеллектуальную недостаточность.

какой-то мере опирается на статику. Но только динамика способна порождать новое в человеческой жизни.

Немалая часть конфузов проистекает как раз из путаницы между этими двумя видами знаний. Если тренироваться только в статике – динамика окажется непреодолимым барьером.

Некоторые психологи полагают: экономное символическое обозначение понятий и отношений между ними – важнейшее условие продуктивного мышления. В качестве примера, с которым трудно не согласиться, приводится резкое упрощение операций арифметики при переходе от римских чисел к арабским. Вообще математика и теоретическая физика в этом аспекте предоставляют огромное множество эффектных примеров – таких, как компактная форма классических уравнений теории гравитации Альберта Эйнштейна<sup>23</sup>: всего лишь одна строка символов имеет огромный информационный объём, суммируя наши знания о природе пространства и времени. Простые на первый взгляд понятия симметрии – инвариантности характеристик системы относительно специальных преобразований её элементов – и калибровки – инвариантности относительно выбора единиц измерения – лежат в основе всех современных взглядов на устройство мира и материи.

Другой вопрос: насколько прост для мышления выход на следующий этаж понимания и осмысления? Чтобы выйти за рамки стандартных и привычных факторов и данных наблюдений, чтобы окинуть взглядом весь горизонт, нужно забраться достаточно высоко по ступеням абстракции. И для этого надо научиться не только использовать ресурсы памяти, но и соединять известные понятия в неожиданных, нестандартных, неизвестных ранее комбинациях. То есть научиться нестандартно творчески мыслить.

Приведём развёрнутую цитату из книги выдающегося английского философа и психолога Майкла Полани «Личностное знание». В этом тексте мы найдём не только прекрасный пример связи между словами и восприятием. Скорее Полани хорошо иллюстрирует процесс «строительства» мышлением нового знания, нового смысла. Так, долго бродя в темноте по незнакомым комнатам, мы внезапно натываемся на выключатель и – свет озаряет наш странный и извилистый путь.

Итак, «представим себе студента-медика, посещающего курс рентгеновской диагностики легочных заболеваний. В затемнённой комнате он изучает неясные следы на флуоресцентном экране, расположенном перед грудной клеткой пациента, он слушает профессиональный язык комментария врача-эксперта, объясняющего своим коллегам значение этих теней. На первых порах студент в полном замешательстве. На рентгеновском снимке он видит только тени сердца и рёбер с паутинообразными пятнами между ними. Слова эксперта кажутся плодом его фантазии; студент не видит того, о чём он говорит. В течение нескольких недель он ходит на лекции, внимательно рассматривая каждый новый снимок различных заболеваний, и в какой-то момент к нему приходит понимание; постепенно он забывает о рёбрах и начинает видеть лёгкие. В конечном итоге, при достаточном упорстве перед ним открывается широкая панорама мельчайших деталей: физиологические различия, патологические изменения, рубцы, хроническая инфекция и признаки обострения. Так он открывает новый мир. По-прежнему он видит лишь небольшую часть целого, но снимки и комментарии к ним начинают обретать значение. Он близок к пониманию предмета; это подобно щелчку выключателя. Изучение языка лёгочной рентгенографии ведёт к пониманию рентгеновских снимков. Проблема имеет две стороны – непонятный предмет и непонятный текст, его комментирующий. Мы направляем наши усилия на соединение двух половин проблемы; в поис-

---

<sup>23</sup> Да и развитие электродинамики резко ускорилось после того, как Хевисайд – при поддержке Герца – преобразовал уравнения Максвелла, сведя два десятка исходных выражений к четырём.

ках концепции, заключающей в себе понимание неразрывности слова и предмета, решение приходит внезапно».

Существенная часть концепции Полани – разделение человеческих знаний и механизмов мышления на артикулированные и неартикулированные. Скажем, мысль «Я должен пойти в магазин и купить там хлеба» – артикулированная: вполне выражаемая словами, не содержащая невыразимого остатка. Но есть множество вещей, которые человек знает и умеет, но не может вполне передать словами.

Например, опубликовано несметное множество рецептов узбекского плова. Но ещё никто не приготовил хороший плов только по рецепту. Но если раз десять побудешь подмастерьем у настоящего мастера плова – вдруг начнёшь чувствовать, что, сколько и в какой момент класть, как добавлять воду и регулировать огонь... Значит, в этом искусстве есть, помимо артикулированного рецепта, какой-то остаток, невыразимый словами.

Неартикулируемое знание ценнее артикулируемого. Что можно выразить словами – Можно и формализовать, и в конечном счёте переложить на плечи компьютера. Неартикулируемое – именно то, что человек должен (может) делать сам.

Конечно, формализованная часть любого искусства тоже очень важна. В ней можно применять готовые приёмы, не решая заново, «с нуля». Значит, больше сил остаётся на творческую часть задачи. Правда, неформальным творчеством занимается в основном подсознание – но ведь сознание снабжает его материалом для работы и ставит цель. Поэтому так ценится любой способ формализации – перевода какой-то части знания на артикулированный уровень.

Для эффективной работы нужно сочетать продвижение на обоих полях – и вовремя переходить на то, где очередной этап проходит быстрее. Например, перевод арифметической задачи в алгебраическую форму, позволяющий отвлечься от её содержания и найти формальное решение, как правило, упрощает работу. Например, знаменитое решение Полем Дираком придуманной им задачи о рыбах:

«Три рыбака легли спать, не поделив улова. Проснувшийся ночью первый рыбак решил уйти, взяв свою долю. Но число рыб не делилось на три. Тогда он выбросил одну рыбу, а из числа оставшихся забрал треть. Второй и третий рыбаки поступили аналогично (выбросили по одной рыбе и взяли треть из оставшихся). Спрашивается, какое наименьшее количество рыб может удовлетворить условию задачи?»

Ответ Дирака хорошо известен: минус две рыбы. Думаю, каждый сможет воспроизвести рассуждения Дирака. Впрочем, в решении великому физика, видимо, помогла его особая привязанность к античастицам.

Но каждый из нас не раз сталкивался с задачами, где именно содержательный анализ – кратчайший путь к успеху. В этой книге приведено несколько таких задач – и любой сборник головоломок изобилует ими.

Прекрасно сочетал формальную и содержательную работу гениальный физик Вильгельм Конрад Рентген. Причём не только в науке, но и в живом общении. Рассказывают: однажды он получил почтой просьбу: прислать несколько рентгеновских лучей с инструкцией по использованию. У автора письма не было времени приехать самому, хотя он и мечтал избавиться от застарелой револьверной пули, сидевшей в грудной клетке. Рентген, не лишенный юмора, написал в ответ: «Увы, к сожалению, в настоящий момент у меня нет в наличии X-лучей, к тому же их пересылка – дело очень трудное. Давайте поступим проще: пришлите мне вашу грудную клетку».

Тот же Рентген, отвечая позднее на вопрос репортёра: «Что вы подумали, увидев вспышку флуоресцирующего экрана?» – сказал: «Я исследовал, а не думал». Это – пример серьёзности и глубины научной работы. Открытое явление было столь новым, что сведения для плодотворных размышлений могли появиться только после кропотливых эксперимен-

тов. Рентген сразу понял это и не позволил себе уходить в заведомо бесплодные раздумья. Не слишком ли часто у нас сначала «думают», а исследовать забывают?

Хрестоматийный пример накопления критической массы размышлений на заданную тему, приводящего, в конце концов, к возникновению нового качества (структуризации информации) – периодическая система элементов. Д. И. Менделеев исследовал различия свойств химических элементов, размышляя над возможными закономерностями в этих различиях, около 15 лет. Решение же пришло в течение одной ночи<sup>24</sup>! Когда критическая масса накопилась – процесс развивается взрывными темпами.

Естественно, поиск решения облегчается при использовании для информационных блоков разного типа символических обозначений: развешивание «ярлычков» на «ящички» с различными материалами и сведениями<sup>25</sup> облегчает их анализ и комбинирование. Мозг использует разные типы кодов: зрительно-пространственный, словесный, буквенный, цифровой, акустический и т. д. Интеллектуальная «мощность» мозга в значительной степени определяется его способностью к созданию и применению различных типов кодов на разных уровнях абстракции. Эффективность кодирования зависит и от того, насколько адекватно способ кодирования соответствует форме и содержанию анализируемых данных<sup>26</sup>.

Важный вывод: одна из ключевых задач развития интеллекта – именно в том, чтобы определить, какие типы кодирования информации наиболее эффективны для данного человека с учётом особенностей его мышления, а также научить его самостоятельно выбирать формы записи и обработки данных, наиболее продуктивные для конкретной задачи.

Нужно, впрочем, добавить: всё вышесказанное относится к оценке и возможной корректировке работы лишь части мыслительного механизма мозга – сознания. Однако в действительности гигантскую работу проводят системы подсознания. Возможность и умение подключать их к поиску решения, к анализу вопроса могут сыграть решающую роль при развитии интеллекта.

По результатам исследований, проведенных американскими учеными, люди вполне могут жить до 200 лет, но для этого следить за тем, чтобы в организм человека постоянно поступали необходимые ему полезные вещества.

Китайские ученые, как будто подхватив эстафету, доказывают, что потребление продуктов, богатых магнием, таких, как орехи, полезно для мозга и памяти. У большинства населения в странах с развитой промышленностью в организме наблюдается дефицит магния, который с возрастом увеличивается. В результате формируются проблемы с памятью, и предотвратить или уменьшить эффект можно с помощью дополнительного магния. По мнению ученых, увеличение потребления магния может быть способом предотвращения эффектов, которые оказывает на нервную систему старение, в частности, прогрессирующего ухудшения памяти.

Сейчас известны разнообразные методики развития мышления, опирающиеся на известные сведения об устройстве и особенностях функционирования головного мозга. Вот некоторые сведения о таких методиках, предлагаемых известными специалистами в этой области – в частности, психологами Л. Уилсон и А. Спирсом.

Основа так называемого «brain-based learning» (обучения, основанного на мозге) – современные знания о структуре и функциях человеческого мозга в различных его состояниях. Это позволяет применять результаты новейших достижений нейрологии и биологии

---

<sup>24</sup> Кстати, во сне. Это напоминает, сколь велика в подобных качественных переходах роль подсознания.

<sup>25</sup> Вспомните трюки Шерешевского!

<sup>26</sup> В теории информации учёт даже такой простой характеристики, как вероятности кодируемых вариантов, позволяет сократить суммарный объём закодированного материала во много раз. На подобных идеях строятся программы сжатия данных, позволяющие, например, заметно увеличить пропускную способность каналов связи.

при формулировке методик обучения эффективному творческому мышлению. При этом оказывается возможным понять и набор реакций, и поведение обучаемого человека.

«Brain-based learning» основано на следующих принципах:

# мозг – своеобразный «параллельный процессор», т. е. может одновременно выполнять различные виды работ;

# в восприятии информации о целостном объекте и его частях участвуют одновременно и весь мозг, как единое целое, и отдельные его части;

# информация хранится в различных структурах мозга и вызывается в «оперативную память» благодаря действию многочисленных нейронных сетей и специальных механизмов памяти;

# обучение затрагивает организм в целом; в его процессе активизируются все системы организма, в том числе органы движения, питания, происходит концентрация внимания;

# поиск человеком смысла – качество, имманентное человеку; поиск смысла происходит путём создания образов; при этом особую роль играют эмоции, сильно влияющие на внимание, осознание и память;

# знание намного важнее просто информации;

# мозг – явление общественное: он лучше развивается в процессе общения с себе подобными;

# весь комплекс обучения тормозится в условиях стресса, улучшается при фокусировке внимания и периферического восприятия;

# каждый мозг имеет индивидуальные особенности.

Так может быть, описанный комплекс принципов поможет вам выбрать стратегию победы и в следующей известной издавна игре? Играют два человека, по очереди выкладывая куриные яйца на квадратную салфетку. Яйцо, уже уложенное на стол, больше нельзя трогать или передвигать – ни тому, кто его положил, ни его противнику. Выкладывают яйца по очереди, пока вся салфетка не будет покрыта яйцами. Выигрывает последний, кому удаётся положить яйцо. Так вот, при правильной стратегии первый игрок всегда может выиграть! Найдите такую стратегию (учтите: яйца – трёхмерные материальные объекты неправильной округлой формы.) Да, и подсказка – иногда эту игру называют «Колумбово яйцо» – поможет вам при выборе стратегии.<sup>2</sup>

## 4. Как оценить уровень интеллектуальных способностей человека

– Все кошки, уверяю вас, знают всё!  
– Отлично! – проворчал Король. – Тебе придётся это доказать!  
*Раз ты такая умная, как говоришь, я задам тебе три вопроса. И мы увидим... то, что увидим!*  
**П. Трэверс. «Мэри Поппинс»**

Вначале общее утверждение: прежде чем обучать человека чему-нибудь, нужно знать, на каком уровне интеллектуального развития этот человек находится.

Ещё в 1950-е годы американский психолог Ч. Спирмен установил: интеллект человека развит неоднородно. Пространственный интеллект наиболее развит у архитекторов, художников, инженеров. Вербальный или семантический – у философов, писателей, естествоиспытателей, склонных не к формальному, а к образному отражению мира. Интеллект такого рода оперирует суждениями, понятиями, ему свойственно метафорическое мышление. Поэтому и разработаны специализированные тесты для установления «профориентации» каждого отдельного человека. В Интернете такого «добра» полным полно. Помощи, впрочем, от этих наскоро слепленных тестов немного.

Читатель наверняка хорошо представляет себе, что нужно делать в таких тестовых заданиях: продолжить числовую последовательность, исключить лишнюю фигуру или слово, вставить число, слово, фигуру, определить связь между наборами букв или чисел, используя аналогию, и т. д. За каждую задачу начисляются баллы либо просто подсчитывается количество правильно решённых заданий. Сумма этих баллов по специальной шкале пересчитывается в коэффициент интеллектуальности КИ (в оригинале IQ – Intellectual Quotient). В ведущих психологических лабораториях мира, изучающих структуру интеллекта, КИ-тесты условно делятся на две группы: тесты «скорости» и тесты «уровня». В первом случае вводится жёсткий лимит времени. Для проведения тестов второго типа характерно нарастание сложности заданий, быстроте же их решения особого значения не придаётся. Некие математические расчёты переводят данные тестирования в коэффициент интеллектуальности.

Словом, некоторые психологи всерьёз предполагают, что интеллектуальные тесты измеряют мыслительные способности человека. Но находятся и разумные скептики:

«Мы выдумываем нечто и смотрим, как испытуемые выполняют наши трюки. При этом мы почему-то уверены, что они играют именно в эту игру, придуманную нами» (Р. Серпель).

Так что ответить на вопрос «что мы имеем в виду, говоря о «человеческом мышлении»», непросто. Можно ли однозначно установить критерии, качественно выделяющие мышление человека из набора мыслительных действий других живых существ? Неужели отличия и превосходство носят только количественный характер? Вот, скажем, такая история об исследованиях интеллектуальных способностей.

Человекообразные обезьяны имеют достаточно высокий уровень интеллекта. Раскалывая камнями орехи, шимпанзе демонстрируют явное представление о целях своих действий, способны планировать деятельность на несколько шагов вперёд, что соответствует уровню детей 4–5 лет. Опыт деятельности передаётся: матери учат детёнышей навыкам раскалывания, старшие братья обучают младших. Разные популяции шимпанзе различаются по способам употребления орудий, причём это не врождённые различия, а приобретённые (приматологи в этом случае безоговорочно говорят «культурные»). Карликовый шимпанзе Кензи

к 8 годам по уровню понимания обычной речи превзошёл двухлетнюю девочку, потому что, в отличие от неё, безошибочно различал субъектно-объектные отношения. Правда, его генеративная способность соответствовала таковой у ребенка полутора лет. Зато высказывания обезьян, освоивших вспомогательные коды, обнаруживают «перемещаемость», то есть могут относиться к чему-то, что отсутствует в момент речи. Человеческий детёныш научается этому к трём годам. Я уж не говорю о воронах – явные признаки их высокого интеллекта обнаруживаются хотя бы в том, как они, держа в клюве грецкий орех и забравшись повыше на провода над шоссе, бросают орехи на проезжую часть и дожидаются, пока проезжающие машины расколуют твердую скорлупу. Умной птице остается лишь спустить за едой на дорогу. Так что интеллект проявляется именно в добывании еды. Как это начиналось и у человека.

Очень может быть, что в рамках тестирования изучается вовсе не умение человека мыслить вообще и уж тем более не глубина мышления, а именно – и только – его способность мыслить быстро, решая определённое число задач за ограниченное время. То есть беглость мышления – среднее количество мыслей, приходящих в голову в единицу времени. Но гибкость мышления может быть важнее – лучше одна нестандартная мысль, чем десяток тривиальных. Думаю, что тесты не могут дифференцировать тонкие характеристики интеллекта. Как и в музыке: беглость пальцев исполнителя не сможет компенсировать отсутствие творческих композиторских способностей или хотя бы способности почувствовать композиторское творчество.

Да и вообще, в тестах тоже можно просто натренироваться: тот, кто много раз тестировался, действует лучше, чем новичок. Но эффект тренированности исчерпывается после 4–5 прохождений подготовки к тестам: десятое испытание не даёт лучших результатов, чем пятое.

Конечно, результат интеллектуального тестирования зависит не только мыслительных возможностей, но и от всех психологических и физиологических особенностей. Поэтому развитие интеллекта возможно при тренировке сосредоточенности, внимания, концентрации мыслей на одном предмете. Внимание – первичный фактор всякого знания. Не давай своим мыслям разбегаться, направляй их, держи их в узде точных формулировок.

Строго говоря, избыток внимания тоже опасен: он может обернуться полной концентрацией на своём внутреннем мире, отключением от внешней реальности. В крайней форме это становится уже болезнью – аутизмом (от греческого «аутос» – сам: имеется в виду сосредоточенность на самом себе). Всем нам памятен аутист Рэймонд, блистательно сыгранный Дастином Хоффманом<sup>27</sup> в фильме «Человек дождя» (Rainman по созвучию с Raymond). Но известный советский (ныне, как водится, американский) учёный Александр Моисеевич Хазен отмечает: некоторые несомненные признаки аутизма являли многие великие учёные – от Ньютона до Эйнштейна. Очевидно, именно такая сверхконцентрация на собственных мыслях позволяет им продумывать свои теории в мельчайших деталях, находить неожиданные принципиально новые концепции, убеждать недоверчивых коллег<sup>28</sup>. ... Да и не столь знаменитые аутисты зачастую обладают недюжинными способностями<sup>29</sup> – хотя и ценой потери множества других, порою куда более важных для повседневной жизни.

---

<sup>27</sup> Хоффман до боли отчётливо представляет себе проблемы такого человека. Ведь он и сам страдает психической проблемой – дислексией, то есть неспособностью обучиться чтению. Все свои роли он учит со слуха – их ему зачитывают коллеги.

<sup>28</sup> Математический аппарат специальной теории относительности ещё до Эйнштейна создали Хендрик Антон Лоренц, Анри Пуанкаре и Герман Минковский. Но никто из них не рискнул объявить новые формулы не просто трюками для расчёта в некоторых особых случаях, а следствием принципиально новых физических законов. Именно смена аксиоматики – бесспорная и единоличная заслуга Эйнштейна.

<sup>29</sup> Например, среди них немало мастеров сверхбыстрого счёта. Недаром персонаж Хоффмана помогает брату выиграть в казино немалую сумму в покер. В этой игре ключевую роль играет оценка вероятности появления значимых комбинаций

Хазен считает аутизм своеобразной вариацией на тему теоремы Гёделя. Этот немецкий математик прославился доказательством того, что в любой непротиворечивой системе аксиом (достаточно обширной, чтобы описывать не только логику, но и математику) можно построить утверждение, средствами этой системы недоказуемое и непроверяемое. Такое утверждение можно считать истиной и даже добавить к системе аксиом – но в новой, пополненной, системе появятся новые недоказуемые истины.

Теорему Гёделя иногда считают принципиальным ограничением способности человека к познанию. На самом же деле она гарантирует, что познание будет бесконечным. Всё тот же Хазен пишет: «Теорему Гёделя часто трактуют как доказательство невозможности познания природы человеком. Это ошибка. Наоборот, существование логически недоказуемых утверждений означает, что мозг человека всегда способен найти принципиально новые решения. Какие бы трудности ни накапливались в науке, всегда согласно теореме Гёделя существует принципиально новое решение проблем. Это гарантирует отсутствие тупикового предела в познании природы мозгом человека».

Применительно же к аутистам Хазен отмечает: «Одна из формулировок теоремы Гёделя говорит о возможности бесконечно длинных логических доказательств. Это и есть аутизм в тех случаях, когда он не связан с патологией... Известный российский генетик Владимир Эфроимсон в «Предпосылках гениальности» писал о том, что в истории от первобытных племён всегда существовал культ нестандартных людей. Диапазон: от альтруистов до крайних форм – юродивых и дурачков. Аутичные личности, не переходящие пределов патологии, обладают большими возможностями к интуитивным находкам в познании природы».

Культ нестандартных людей нашёл свое продолжение много позже, примером чему киники в Греции, суфии на Востоке, блаженные на Руси. Образцы нетрадиционного поведения стали своего рода приёмами смещения традиционного сознания. Вы сами можете оценить, сколь обыденно, сколь сковано ваше собственное миропонимание, упражняясь в ответах на чань<sup>30</sup>-буддистские коаны или поставив себя на место, например, ходжи Насреддина.

Купил ходжа<sup>31</sup> утром три оки мяса и, занеся домой, пошёл по своим делам. А жена позвала приятельниц и устроила им великолепное угощение. Когда вернулся ходжа, ему она подала плов из булгура – на воде. Ходжа сказал: «Если у тебя не было, положим, времени, чтобы приготовить мясное блюдо, неужели ты не могла бросить в булгур несколько жирных кусков для придания вкуса?» На это жена ответила: «Хотела, да тут вышла история. Когда я была занята мясом, ненадолго вышла с кухни, а тут выскочила откуда-то твоя любимая полосатая кошка и всё мясо съела. Я пришла, смотрю – она облизывается». Ходжа принёс весы. Затем вытащил из-под мангала кошку и взвесил её; вышло ровно три оки. Тогда он сказал жене: «Ах ты бесстыжая! Если это – Мясо, куда же делась кошка? А если кошка, – где мясо?»

Кстати, к аналогичным эффектам приводит и чувство повышенной ответственности. Это заметнее всего при ухудшении результатов, показываемых участниками каких-либо ответственных соревнований, будь то спортивная игра или олимпиада по математике, перед которой тренер (учитель) долго «накачивает» участников, объясняя, что произойдёт в случае неудачи. Каждой проблеме должен соответствовать свой уровень и характер мотивации.

Мне довелось испытать этот закон на себе. Попав в телепередачу «Что? Где? Когда?», я прошёл отборочные туры блестяще (это не хвастовство, а оценка, данная организаторами отбора). Но как только сел за игровой стол – Меня буквально замкнуло. Я посчитал это

---

карт, остающихся в игре, с учётом карт, уже сброшенных в предыдущих турах.

<sup>30</sup> У нас это китайское название философской секты чаще произносят по-японски: дзэн.

<sup>31</sup> Это не имя легендарного остроумца, а всего лишь почётное свидетельство исполнения им священного долга каждого мусульманина: участия в хадже – ритуальном путешествии в святой город Мекку. Потому и пишется «ходжа» с малой буквы.

досадным сбоем, тем более что за пределами стола игра шла по-прежнему легко – я расщёлкивал любой вопрос. Опять сажусь в телеигру – и вновь жёстко торможу. Точно по поговорке, популярной в нашей игре: «Вероятность ошибки обратно пропорциональна расстоянию до стола».

Это игровое бессилие стало буквально наваждением. В конце концов я решил, что из игры надо уходить. Но тут Андрей Каморин и Сергей Царьков пригласили меня во вновь созданную команду. И я решил: сыграю последнюю игру. А в последней, понятно, ответственность меньше: всё равно на дальнейшую судьбу она не повлияет. Но при счёте 0:3 накопилась спортивная злость – и в условиях, когда мотивация уже не давила, игра наконец-то пошла. Психологический порочный круг разомкнулся – и я наконец заиграл в полную силу.

Закон Еркеса – Долсона может проявиться и на экзамене, и в срочной работе... Высокое напряжение в нейронной сети, как в электрической, пробивает изоляцию и создаёт опасные замкнутые контуры. Чтобы избежать пробоев, желательно заранее готовить себя к действиям под давлением мотивационного стресса – тренироваться в условиях, как говорится, максимально приближенных к боевым.

Александр Лук считает, что остроумна не только шутка. «Остроумным может быть решение трудной проблемы, техническая идея, научная гипотеза. Творческое решение научной задачи тоже связано с неожиданным сопоставлением отдаленных явлений, внешне ничем не связанных. Отсюда вытекает необходимость искать те общие признаки, которые есть в комическом и некомическом остроумии; а также определить роль остроумия в научном мышлении, его место в системе творческих способностей.

Перенесение термина «остроумие» для характеристики технических решений и научных теорий – не терминологическая вольность и не метафора. К любой задаче можно подойти с разных сторон. И лишь неожиданное, оригинальное и в то же время простое решение называют остроумным. Остроумие в данном случае не сопровождается смехом, но несомненно вызывает эстетическое наслаждение. Этот критерий и служит подсознательным основанием считать решение остроумным.

Термин «остроумный» относится не к оценке истинности научного результата, а к оценке способа, которым получен результат.

В научном творчестве огромную роль играют подсознательные процессы, или интуиция. Однако творчество нельзя считать полностью подсознательным процессом. Предварительное накопление материала и критическая оценка результата осуществляются под контролем сознания. Это те 99 % потения, о которых писал Эдисон. Но между этими стадиями лежат подсознательные этапы инкубации и озарения, как раз тот единственный процент вдохновения, в котором и состоит секрет творчества. Момент осознания идеи наименее поддается регулированию с помощью волевых усилий. Все же многие исследователи и художники из личного опыта знают, какие условия наиболее благоприятствуют творчеству. Здесь возможны большие индивидуальные различия.

Например, некоторым очень важно высокоинтеллектуальное окружение, включающее общение не только с коллегами, но также и с людьми далеких профессий. Если обмен информацией с ними по-настоящему интересен, не тривиален и требует умственных усилий, он нередко стимулирует творческую активность и оказывается полезен для решения чисто профессиональных задач, содержание которых не имеет прямого касательства к тематике бесед. Процесс работы над статьей, процесс изложения помогает иногда решению задачи, потому что способствует систематизации накопленного материала и уяснению проблемы «для самого себя».

Продуцирование остроты, как и любой творческий процесс, связано с выходом за пределы формальной логики, с освобождением мысли от тесных рамок строгой дедукции.

Еще в прошлом веке один математик рассказал о процессе решения трудной задачи: «Я читаю условие задачи, смотрю на него, ещё раз читаю – до тех пор, пока не приходит в голову решение». Размышления над задачей, поиски путей решения происходят по некоторым законам, правилам, алгоритмам, и нужно разработать методы, позволяющие проникнуть «внутрь» творческого процесса. Математик Дьердь Пойя посвятил этой теме ряд серьезных исследований. Он убедительно показал, что, если пассивно ждать, решение может вовсе никогда не прийти. Человек активно ищет его, но не осознает программу поиска.

Здесь можно усмотреть аналогию с созданием остроты. Она как будто сама рождается в голове, однако существуют – должны существовать – правила, даже упорядоченные наборы правил, по которым происходит синтез остроты и которые определяют её архитектуру».

## 5. Что мы знаем (или предполагаем)

– Я начинаю чувствовать себя мудрым! – гордо сказал Страшила. – Только бы мне научиться пользоваться моими новыми мозгами, и я стану знаменитым человеком!

– А почему из твоих мозгов торчат иголки? – спросил Железный Дровосек.

– Это доказательство остроты его ума, – догадался Трусливый Лев.

**А. Волков. «Волшебник Изумрудного Города»**

Важный этап работы интеллекта – установление связей и отношений между старой – известной – и новой – полученной в процессе мышления – информацией.

Интеллект человека нельзя считать простым – «одномерным» – устройством с чётко фиксированным набором функций. Есть точка зрения, будто практически любые проявления активности мозга однозначно определяются специфическими индивидуальными характеристиками интеллекта. Так что каждому типу информации соответствует тип и/или способ её обработки мозгом.

Поскольку эта книга рассчитана на широкий круг читателей, сделаю лирическое отступление. Прочитав нижеследующий исторический анекдот, каждый волен сделать выводы по своему разумению. И, надеюсь, читатель не будет в обиде на автора, если некоторые рассуждения покажутся скучными. Не заслуживают они, по вашему мнению, внимания – смело пролистывайте «лишние страницы».

Так вот, знаменитый лорд Кельвин – проницательный, ясно понимающий суть дела учёный – с пренебрежением относился к всякого рода искусственным классификациям, коим так привержены посредственности. Однажды на лекции он сказал: «Говорят, есть три вида рычагов. Я не помню, какие из них первого, какие второго, а какие третьего рода. Да это и не важно. Во всех трёх случаях рычаг поворачивается вокруг точки опоры и этого достаточно...»

Теперь вернёмся к классификациям. И если читателю угодно проверить себя, пусть он попробует втиснуться в эти формальные рамки – что, впрочем, не лишено смысла.

С древних времён рассказывают о четырёх типах людей:

Тот, кто кое-что знает и знает, что знает – Мудрец: учись у него.

Тот, кто кое-что знает, но не знает, что знает – спящий: разбуди его.

Тот, кто ничего не знает, но знает, что не знает – открыт: научи его.

Тот, кто ничего не знает и не знает, что не знает – глупец: избегай его.

Строго говоря, последний пункт охватывает не только глупцов, но и многочисленных людей, просто не заглянувших в бездну премудрости. Перевод их в состояние, соответствующее предпоследнему пункту – задача учителей начальной школы и преподавателей курсов для начинающих.

Хочешь что-нибудь новое сказать в науке об интеллекте? Придумай собственную классификацию изучаемых явлений. Скажем, психолог Говард Гарднер утверждает, что можно выделить восемь различных типов интеллекта, и каждый из этих типов имеет собственные системы программирования (обучения), обработки информации (мышления, решения проблем), хранения данных (память)<sup>32</sup>. Он даже полагает, что они полностью автономны, хотя и должны время от времени работать совместно – но чаще на уровне глубокого подсозна-

---

<sup>32</sup> То есть три из шести способностей, выделенных Везеролом, Гарднер считает всего лишь инструментами интеллектуальных механизмов, выделенных им.

ния, чем осознанно. У всех людей какой-то из этих типов интеллекта развит лучше, какой-то хуже. Но возможно развить и остальные типы интеллекта: оцените свои способности, найдите слабое место своего интеллекта и укрепляйте его целенаправленными занятиями. Вот и всё.

Общество, где большинство ничего не хочет слышать о различных нововведениях, какой бы сферы жизни они ни касались, невозможно представить себе состоящим из творчески развитых личностей. Именно поэтому психологи так серьёзно изучали и изучают способы и методы развития интеллекта обычного человека. При этом приходится обсуждать роль накопленных знаний, воспитания, этнической среды, мотивы для творчества, психологические особенности, способные послужить толчком к росту активности.

Примем за доказанный следующий тезис: поднять средний уровень развития интеллекта возможно, креативность – вполне демократичное качество. Представляется, что даже в племени неандертальцев любой желающий мог попробовать свои силы в настенной живописи. Лучшие произведения сохранялись на века, а не очень удачливые живописцы искали утешения в искусстве охоты или изготовления посуды, например. Сублимация, однако...

Роберт Стернберг определяет творческую личность как активно устремлённую вперед, настроенную на успех и удачу, способную выдвигать новые подходы и идеи – они вначале не воспринимаются обществом, но со временем их значимость получает достойную оценку. С этой точки зрения человек начинает креативно мыслить, когда им движет желание максимального успеха. Приводя примеры из бизнеса, образования, искусства, политики, Стернберг описывает и такое качество креативной личности, как умение, опираясь на интуицию, предсказывать ведущие тенденции развития области науки, искусства или общества. В понятие креативности входит и способность личности осуществлять задуманное, несмотря на сопротивление традиционалистов.

Тот же Р. Стернберг, обсуждая роль интеллекта при определении креативных способностей, утверждает: традиционные измерения IQ зачастую не соответствуют результатам творческой деятельности, сопровождающейся генерацией новых, продуктивных идей. Такие данные он со своими сотрудниками получил при анализе материалов исследования групп студентов в рамках предложенных им программ развития креативности. Как показано, школы обращают внимание почти исключительно на способности к запоминанию и – в довольно ограниченной мере – анализу материала, но не развивают оригинальное творческое мышление. В исследованиях также отмечается роль накопленных ранее знаний, а также необходимость учёта различных типов мышления, индивидуальных особенностей и различной мотивации при развитии креативности. Правильное сочетание и баланс всех этих факторов необходимо обеспечить, если желательно в результате занятий получить творчески активную, развитую личность. С главным утверждением стоит согласиться: каждый человек может стать творчески развитым, и этому можно научиться. И этому можно научить.

Успешным интеллектом Р. Стернберг называет способность индивида мыслить таким образом, чтобы развить своё мышление и способности и достичь продвижения, успеха в своём деле. Основными частями такого тройственного, триархического (по терминологии Стернберга) интеллекта являются:

# аналитический интеллект – способность анализировать проблемы, находить их решения и обсуждать их, иными словами, умение сознательно задавать направление ментальных процессов для достижения осознанных решений проблем;

# креативный интеллект – способность формулировать новые идеи, основанные на них оригинальные подходы к решению задач в самых различных областях;

# практический интеллект – способность эффективно применять высказанные идеи в практике жизни и творчества.

Предложив такую версию структуры интеллекта, Стернберг постулировал: способности человека не фиксированы раз и навсегда – скорее они достаточно гибки. По представлениям Стернберга интеллект – результат обработки информации, применяемый в процессе освоения жизненного опыта для адаптации, подстройки и выбора внешнего окружения. Как и любое другое качество личности, интеллект не задан жёстко, а может – и должен! – формироваться целенаправленно. Следовательно, необходимо строить процедуру любого обучения так, чтобы в ней использовать и развивать все типы мышления<sup>33</sup>.

Успешный интеллект – как целостная система – наиболее эффективен, когда все три его составляющие сбалансированы. Индивиды, обладающие гармонично развитым интеллектом, знают, что делать и каким образом нужно действовать в разных случаях, как включить на предельную мощность свои возможности и как попытаться выйти за эти пределы. Такие индивиды ясно мотивируют свою активность, умеют её контролировать, осознают особенности задачи, ситуации и применяемых методов, независимы в своей деятельности. И самое для нас важное – они подготовлены для творческого анализа и использования явлений, предметов и событий.

Сейчас процесс обучения построен так, что преподаватели стараются обнаружить и задействовать те типы мышления, которые у учеников наиболее развиты и максимально успешно используются. Однако при этом не подключаются – и соответственно не развиваются – иные типы мышления, т. е. весь интеллект в целом. Так тормозится развитие всего комплекса способностей. Ну, и правда – в век ЕГЭ, в эпоху полной коммерциализации образования, во времена, когда обладатель интеллекта вынужден скорее стыдиться его... Другие способности нужны в XXI веке? Не будем спешить становиться пессимистами, кое-что зависит и от нас. Умный человек способен на многое.

Примером может служить одна замечательная история, рассказанная выдающимся математиком Джоном Литлвудом. Он вспоминает, как в незапамятные времена один упорный, но весьма дотошный аспирант до такой степени надоел своему научному руководителю излишними вопросами, что тот в сердцах поручил этому аспиранту самостоятельно разработать процедуру построения циркулем и линейкой правильного многоугольника с числом сторон  $2$  в  $16$ -й степени плюс  $1$ <sup>34</sup>! «Пока не закончите, не появляйтесь мне на глаза», – сказал рассерженный шеф. Аспирант ушёл. И вернулся через двадцать лет. Работа была завершена, он принёс искомое построение. Говорят, эта работа и сейчас хранится в архиве Гёттинггенского университета. Как вы думаете, это история о глупости? Об упорстве? О возможностях интеллекта? Обо всём понемногу...

При гармоничном сочетании всех типов мышления в процессе обучения можно обнаружить, как быстро возрастает интеллектуальная мощь обучаемых, их способность к различным видам креативной деятельности. Обратите внимание: современные зарубежные технологии образования<sup>35</sup> ориентированы именно на развитие его интеллектуального, творческого компонента. Здесь корень многих проблем общества: хоть сколько-нибудь улучшая основные характеристики мышления, имеющаяся в наличии традиционная образовательная система, как правило, не формирует личность интеллектуально развитую в целом, готовую

---

<sup>33</sup> Учитывая падение интеллектуального потенциала нашего общества, следует признать этот вывод особо важным для нас.

<sup>34</sup> Ещё «король математиков» Гаусс показал: циркулем и линейкой можно построить правильный многоугольник с числом сторон, равным увеличенной на  $1$  степени двойки, показатель которой – также степень двойки (и, конечно, любой многоугольник с числом сторон, полученным удвоениями этого исходного числа. То есть число сторон  $= 2^{N*(2^L+1)}$ , где  $L=2^J$ . Заданное аспиранту число  $= 65537$ . Понятно, метод построения включает десятки тысяч действий. Для сравнения: предыдущий многоугольник, соответствующий условию Гаусса – с  $17$  сторонами; метод его построения разработал сам же Гаусс; соответствующий чертёж есть на его надгробии.

<sup>35</sup> Например, упомянутые выше методики по Уилсон и Спирсу.

к творческой деятельности. В связи с этим представляется недостаточным знать лишь IQ конкретного человека. Нужно понять, каким образом этот человек организует и обрабатывает информацию, относящуюся к разным областям жизни. То есть понять, каким типом мышления обладает личность.

Тип мышления – всего лишь предпочтительный метод использования способностей. Это не сама способность как таковая, а именно предпочтение, выбор в конкретной ситуации метода действий и подходящей под ситуацию мыслительной процедуры. Как считает Стернберг (и я с этим полностью согласен): у каждого имеется природная склонность к определённому типу мышления, однако человек не ограничен в таком выборе.

Тип мышления можно подстраивать к разным задачам или ситуациям. Например, тип мышления, требуемый для понимания литературного произведения – не тот, который нужен при чтении руководств или инструкций. Тип мышления, используемый при решении алгебраической задачи, отличается от нужного для доказательства геометрической теоремы. Даже у математиков-профессионалов есть разделение на геометров с хорошим визуальным воображением и алгебраистов с более развитым комбинаторным мышлением.

Далее, стили мышления варьируются в зависимости от времени, от той роли, которую человек играет в различных ситуациях. Однако в силах человека самостоятельно менять, перестраивать, развивать своё мышление. Не так уж трудно определить, как организовано Ваше собственное мышление – ведь почти всегда мы склонны к одному из этих типов поведения и мышления. Но ведь их можно менять в зависимости от задачи и ситуации! Хорошо решающий задачи – «король» на уроках математики и физики – старается отсидеться в уголке, когда нужно подтягиваться на турнике или обточить деталь на токарном станке.

Выдающийся математик Анри Пуанкаре, будучи в конце прошлого века студентом Политехнической школы, уже великолепно понимал математику, но совершенно не успевал по черчению. Ученый совет университета постановил: освободить Пуанкаре от черчения. Многие ли наши университеты поступят так же?

Тот, кто на работе раздаёт «ценные указания» и требует беспрекословного подчинения, уверенный в эффективности своего руководства (таким может быть и преподаватель), может дома безоговорочно следовать сложившимся правилам поведения и вообще не «возникать» без повода<sup>36</sup>. Каждый отдаёт предпочтение чему-то одному, но должен уметь в разных ситуациях подстраивать своё мышление под ситуацию, находить наиболее продуктивный способ справиться с задачей, к какой бы области науки или жизни она ни относилась.

Мы все неодинаковы по типу мышления: он зависит от многих факторов, которые нужно знать, чтобы расширить возможности своего интеллекта. Невозможно в приказном порядке заставить человека мыслить по иному; если нужно обучить человека, в первую очередь сам учитель должен владеть всем арсеналом методов мышления и обучения. Тогда этими же методами и стилями овладеют и ученики.

Очень хорошо по этому поводу высказался академик Юрий Цолакович Оганесян, директор Лаборатории ядерных реакций Объединённого института ядерных исследований в Дубне: «Мы всё время говорим о том, что и как у нас будет в будущем. Но чтобы прогнозировать, как будет, надо посмотреть назад, как было. Вспомните, сразу после революции, в холодном и голодном Петрограде люди стояли в очереди за картошкой, чернила застывали в чернильнице, но существовали блестящие школы литературы, физики, был расцвет науки и искусства. Откуда взялись тогда эти таланты, когда в стране было очень тяжёлое время? Мне кажется, что расцвет творчества просто совсем не связан с материальным комфортом, это какая-то чисто духовная субстанция. Когда мы хотим что-то создать или воссоздать, мы

---

<sup>36</sup> Особо жёсткие руководители зачастую склонны к мазохистским развлечениям, чтобы хоть ненадолго отдохнуть от бремени принятия самостоятельных решений.

должны, прежде всего, создать творческий климат. А для этого недостаточно просто выделить деньги и сказать «сделайте мне, пожалуйста, такой климат»... Сюда (в Дубну) постоянно приезжали не только учёные, но и художники, музыканты, актеры, литераторы. Они в физике ровным счетом ничего не понимали, это ведь были люди искусства. Просто здесь был творческий климат, а бацилла творчества должна иметь определённую среду, чтобы развиваться».

Давайте хотя бы попробуем создать такую среду – вокруг себя, среди своих друзей, на работе. Давайте предложим окружающим такой стиль жизни и мысли! Пусть распространяется эта бацилла творчества, и да здравствует великая и славная болезнь – желание выдумывать, фантазировать, творить!

## Часть 2. Процесс и продукт работы интеллекта человека

### 6. Новое знание: «Откуда ты, прелестное дитя?»

*– Ну, – сказала Сова, – обычная процедура в таких случаях нижеследующая...*

*– Что значит Бычья Цедура? – сказал Пух. – Ты не забывай, что у меня в голове опилки и длинные слова меня только огорчают.*

*А.А. Милн. «Винни-Пух и все-все-все»*

Человек изучает этапы появления нового знания, закономерности его возникновения, интерпретацию и осмысление, начиная с того момента, когда впервые задумался о возникновении Мысли в нём самом.

Специалисты, изучая проблему мышления, то рассуждают, можно ли охватить мышлением само мышление, то погружаются в анализ информационных процессов, то ищут «материальный» отпечаток мысли в структурах мозга.

И верно, для мышления мозг необходим. Но недостаточен. Нужно ещё что-то для создания сложной системы связей внутри мозга. И это «что-то» – опыт. Опыт наблюдения, научения, осознания. Опыт описания, сопоставления, сравнения, простейшего умозаключения. Опыт развития интеллекта, осваиваемый мозгом, начиная с самого рождения<sup>37</sup>.

Количественные и качественные параметры усвоенного опыта зависят от того, чем и в какой мере занимается данный мозг. Как показал – на основе опыта обучения слепоглухонемых детей – советский философ Эвальд Ильенков, почти все поведенческие реакции, которые мы привыкли считать врождёнными, появляются у человека в результате взаимодействия с внешним миром и активного приспособления<sup>38</sup> к нему.

Одной из первых – и наиболее удачных – попыток проникнуть в течение мысли оказались сформулированные Аристотелем правила формальной дедуктивной логики. Силлогистическая схема стала опорой и критерием истинного мышления, объявив, что:

- 1) в ходе рассуждений нельзя подменять один предмет другим;
- 2) нельзя признавать истинными два взаимоисключающих высказывания;
- 3) из двух предшествующих утверждений может быть выведено третье, новое утверждение, при этом частное следует из общего;
- 4) из прямого утверждения, вообще говоря, не следует справедливость обратного, так что его требуется доказывать.

Вот этот, последний пункт схемы рассуждений исключительно важен в математике. Даже в школьной. Помните, для многих теорем по геометрии приходилось учить ещё и

---

<sup>37</sup> До 80 % нейронов формируется уже после рождения.

<sup>38</sup> Кстати, именно для того, чтобы приспособление было активным, инвалиды – даже столь тяжёлые – нуждаются не только в уходе, но и в поощрении самостоятельной их деятельности. А иногда – даже в принуждении к самостоятельности. Создатель и директор одного из лучших интернатов для инвалидов Шамиль Тауфикович Шакшакбаев говорит жёстко: «Мир не будет приспосабливаться под тебя. И если ты не хочешь остаться в стороне от жизни, если хочешь полноценно участвовать в жизни – стисни зубы и приспособляйся к этому миру». Сам он в полной мере последовал своему совету: перенеся множественные ампутации конечностей на почве системной склеродермии, он не только продолжил занятия спортом (правда, из баскетболиста стал стрелком и вошёл в первую десятку стеновиков Казахстана, а теперь единственной уцелевшей рукой ставит рекорды по толканию ядра из коляски), но и занялся бизнесом (и преуспел настолько, что расширяет интернат за свой счёт).

обратную теорему, разбирая отдельно её доказательство? И доказательство обратной теоремы иногда бывало сложнее доказательства прямой. Например, кто сразу сформулирует (хотя бы!) теорему, обратную к теореме Пифагора? И большинство, к сожалению, не продвигаются дальше: «Если «Пифагоровы штаны» во все стороны не равны».<sup>3</sup>

Да и пункт 2 можно проиллюстрировать множеством способов. Начиная от очевидного: если я тут, значит, в другом месте меня нет. Вроде как «там хорошо, где нас нет»<sup>39</sup>. Кстати, а как будет звучать обратное утверждение?<sup>4</sup> И всегда ли оно верно?

Есть и более строгий вариант применения метода «от противного». Разберём такую задачу: Некий врач должен был обследовать в полевых условиях трёх инфекционных больных. Было точно известно, что все трое поражены разными заболеваниями, передающимися при прикосновении. Да и сам врач не уверен в своём здоровье. У врача было лишь две пары стерильных перчаток. Тем не менее, он справился с задачей, не заразился сам и не перенёс болезнь одного пациента другому. Как ему удалось это сделать?<sup>5</sup>

Дедукцию, как метод установления истины, в «обычной» жизни эффективно и эффективно применял сыщик всех времён и народов Шерлок Холмс. Знание психологии человека вообще – то есть общих закономерностей поведения – позволяло Холмсу делать умозаключения о поведении конкретного человека в конкретной ситуации. Весьма помогло Артуру Конан Дойлу понимание того, что мотивы негодяев практически везде и всегда неизменны: деньги, власть, страх разоблачения. Отсюда уже нетрудно экстраполировать общие закономерности на данного типа или типчика.

Многие сотни лет после Аристотеля Роджер Бэкон заявил: для познания мира, для получения новых знаний куда важнее метод индуктивной логики, позволяющий двигаться в обратном направлении – из частных фактов получать общие утверждения.

Впрочем, позднее стало ясно: законы мышления не сводятся только к правилам логики. Тем не менее не следует искать новое знание совсем уж бессистемно. Декарт писал по этому поводу: «... уж лучше совсем не помышлять об открытии каких бы то ни было истин, чем делать это без всякого метода, ибо несомненно то, что подобные беспорядочные занятия и тёмные мудрствования помрачают естественный свет и ослепляют ум».

Но как же человек приходит к умозаключению? Самым простым способом объяснить процесс мышления было бы сказать: новые выводы – всего лишь результат припоминания и комбинирования старых сведений, заложенных в память ранее. Новая проблема порождает в мозгу некоторую цепь ассоциаций, и та, в конце концов, «вытаскивает» из памяти нечто похожее на решение. Конечно, умственное усилие стремится в поисках решения задачи использовать все предметы и понятия, находящиеся в «пространстве – времени проблемы».

Мысль располагает предметы и события в соответствии с логикой задачи или своей собственной. Даже простой детский лепет может оказаться для мысли источником размышлений.

Итак, попробуем применить вышесказанное, чтобы сделать первые витки на наших умозрительных тренировочных снарядах.

---

<sup>39</sup> Позднесоветский анекдот. К всесоюзному старосте Михаилу Ивановичу Калининскому приходит старушка с просьбой: разрешить ей выезд в Америку. Изумлённый председатель президиума Верховного совета СССР спрашивает, зачем ей столь дальнее и тяжкое путешествие (в ту пору Атлантику пересекали только на кораблях, и поездка занимала несколько дней – чаще всего с непрерывной качкой). Она объясняет: там жить хорошо. «Эх, бабушка, там хорошо, где нас нет» – говорит Калинин. «Вот и я говорю, Михал Иванович: хорошо там, где Вас нет».



### **Бигуди № 1**

Вот послушайте, что однажды сказала маленькая Лиза, сидя на крылечке рядом с приятелем из детского сада: «Когда «послезавтра» станет «вчера», то «сегодня» будет так же далеко от воскресенья, как и тот день, который был «сегодня», когда «позавчера» было «завтра». Но в какой же день недели это было сказано? Взрослый человек легко упорядочивает события, ему нетрудно уложить в правильном порядке пронумерованные дни недели, месяца, года. Так что вы, скорее всего, и без труда разберётесь в этом детском лепете.<sup>6</sup>

Однако анализировать особенности мышления лишь на субъективном уровне – изнутри самого себя – затруднительно. В начале XX века стало ясно: для объективного описания процесса мышления нужно изучать «человека мыслящего» со стороны. Оказалось: решение любой проблемы представляет собой хаотические «блуждания» по лабиринту вариантов, отбрасывание ошибочных, тупиковых ответвлений и случайный выход к цели.

Такой анализ процесса мышления тоже казался неудовлетворительным. Как выразился М. Полани, «жизнь слишком коротка, чтобы мы могли себе позволить проверять миллионы ложных гипотез в надежде наткнуться на одну истинную». В науке случаи, где число вариантов исчисляется миллиардами и миллиардами миллиардов – как при полном переборе всех возможных ходов шахматной партии – называют «переборным взрывом». Желательно найти какой-либо разумный принцип, чтобы сократить число перебираемых вариантов.

Вы, скажем, собираетесь в поход, и, перед вами гора предметов, которую требуется запаковать в рюкзак. Перебираете, поставив ограничение: «не беру того, без чего можно обойтись». Вот вам простые эвристические ограничения.

Сравните с известным рецептом Микеланджело: «Для того, чтобы создать скульптуру, нужно взять подходящий кусок мрамора и при помощи молотка и резца отсечь от этого куска всё лишнее». Что именно отсечь – вот это вы и выбираете.

Ещё одну попытку объяснения процесса мышления предприняли представители гештальтпсихологии. После серии длительных экспериментов они указали: мышление способно выделять из ситуации сразу некий целостный образ (гештальт), трансформирующийся в процессе его обработки мышлением. Вначале мысль пытается обозреть всю задачу, представляя её структуру как целого, собирая и располагая отдельные характерные черты и данные, стараясь установить внутренние взаимосвязи между элементами целостной картины. Мышление непрерывно уточняет, перестраивает общую картину, пока не получит результат, согласующийся с внешними или внутренними критериями истинности решения. То есть происходит поиск решения методом проб и ошибок, в процессе которого «мы чувствуем путь к успеху и можем производить нужную коррекцию нашего действия относительно цели, не зная даже, каким образом мы это делаем» (М. Полани). Учёные называют этот метод решения задачи методом «научного тыка». Но не будьте наивны: не так уж бессмысленно и наугад производятся попытки продвинуться в решении проблемы.

время, затрачиваемое на решение аналогичных задач в аналогичных условиях, постепенно уменьшается. И после тренировки решение (таких и только таких) задач становится почти мгновенным.

Более поздние исследования показали: метод проб и ошибок не полностью хаотичен и нецелесообразен, как считал Торндайк – всё же опыт и определённый уровень разви-

тия мышления позволяют ввести ограничения для перебора вариантов «тыка». Конечно, приятно, что при использовании этого метода можно почти ничего не знать, лишь бы Вы смогли распознать среди многочисленных результатов верный. Причём при удачном стечении обстоятельств можно обойтись и не слишком большим числом проб.

А вот известный рассказ Ярослава Гашека «Я варю яйца всмятку» демонстрирует противоположную ситуацию, когда в методе проб и ошибок неверно выбрана исходная точка. Ситуация проста: в подарок родная тетя передала племяннику 60 яиц, и он стал искать указаний, как варить яйца. Гашек рассказывает: «Трудно поверить, что такой сложный вопрос мог совершенно выпасть из поля зрения ученых. Я не нашёл ничего, имеющего к нему хотя бы отдалённое отношение. Правда, в «Научном словаре» есть сведения о том, что яйца идут в пищу и приготавливаются разными способами, но как именно – это осталось для меня загадкой даже после трёхчасовых поисков в «Научном словаре». Есть там, правда, места, приближающиеся к этой проблеме. Например, такое: «В Англии яйца употребляются в пищу большей частью сырыми, либо варёными вкрутую или всмятку. В каждой порядочной английской семье к завтраку обязательно подаются яйца всмятку. Их едят по каждому поводу». Но что с ними делают, перед тем как подать на стол, я так и не узнал. Мне не осталось ничего другого, как произвести опыт, самому нащупать теорию варки яиц, самостоятельно добиться нужных результатов, хотя бы ценой утраты нескольких яиц, которые, возможно, придется выбросить. Я купил спиртовку, пять литров спирта и Папенков котёл<sup>40</sup>, употребление которого было мне знакомо с юности, из гимназического курса физики, и приступил к делу. Налил в Папенков котёл воды, положил туда десять яиц и зажёл спиртовку. Через четверть часа я вынул яйца из Папенкова котла. Расколупал одно – оказалось, оно ещё твердое; другое – тоже твёрдое. Все были ещё твёрдыми! Тогда я совсем облупил их, бросил опять в Папенков котел и варил ещё час. Они оказались по-прежнему страшно твёрдыми. Я варил их до утра – они остались твёрдыми...».

В качестве главного недостатка метода проб и ошибок я бы отметил: процесс мышления при этом практически отсутствует – не анализируются никакие вообще приёмы и возможные алгоритмы решения, а иногда перебор вариантов приобретает почти хаотичный характер. Поиска закономерностей в потоке ответов нет. Непонятно также, нужно ли вообще над чем-то задумываться или лучше не мешать судьбе?

Говорят, есть правило: первое пришедшее в голову решение – слабое<sup>41</sup>. Честное слово, не всегда! Говорю это со знанием дела, как человек, имеющий опыт в игре «Что? Где? Когда?». Многое зависит от собранности, внимательности, «заряжённости» на ответ. Скорее, наоборот – первая реакция (при соблюдении указанных условий) оказывается весьма близкой к истине. Во всяком случае, «свет в конце тоннеля», как правило, возникает.

Теорию мышления изучали и продолжают изучать не только психологи. Выдающийся русский физиолог И.М. Сеченов выделил в качестве двух главных и взаимоопределяющих стадий мышления анализ и синтез. Лауреат Нобелевской премии И.П. Павлов показал, как формируются временные нервные связи, отвечающие за ассоциативные каналы. Приходя к умозаключению, организм (аналогично прочим своим занятиям), получая сигналы о каждом своём действии, непрерывно корректирует свою деятельность. То есть мысль непрерывным потоком «обтачивает» задачу-камышек, разворачивая её, изучая и анализируя. Мозг выдвигает всё новые предположения, получая дополнительную информацию и проверяя гипотезы, пока не будет выстроено решение, удовлетворяющее неким внутренним критериям правильности.

---

<sup>40</sup> Сейчас этот прибор широко известен как скороварка.

<sup>41</sup> Легендарно беспринципный остроумец и великий дипломат Талейран учил: бойтесь первого побуждения – оно самое благородное.

По словам уже не раз упомянутой мной Т. Черниговской, принятие решения у мозга занимает секунд 7–20, и принимается оно до того, как вы об этом узнаете и будете оставаться в уверенности, что это ваш самостоятельный выбор. Речь, конечно, идет о простых ситуациях, а не о жизненно важных решениях. Но это не избавляет от возникновения правомерного вопроса: «Так кто же кому принадлежит – я мозгу или мозг – Мне?».<sup>42</sup>

Знание – «активное постижение познаваемых вещей, действие, требующее особого искусства. Акт познания осуществляется посредством упорядочения ряда предметов, которые используются как инструменты или ориентиры, и оформления их в искусный результат, теоретический или практический... В каждом акте познания присутствует страстный вклад познающей личности и эта добавка – не свидетельство несовершенства, но насущно необходимый элемент знания» (М. Полани).

Майкл Полани – учёный-химик, получивший дополнительно и медицинское образование – уже упоминался в предыдущей части книги. Он создал выдающийся философский труд «Личностное знание», где проанализировал как различные аспекты процесса получения знания, так и основные характеристики самого знания. Один из важнейших тезисов его работы: «искусство познания и искусство действия, оценка и понимание значений выступают... как различные аспекты акта продолжения нашей личности в периферическом осознании предметов, составляющих целое. Структура этого фундаментального акта личностного познания диктует необходимость как участвовать в его осуществлении, так и признавать универсальное значение его результатов. Этот акт является прототипом любого акта интеллектуальной самоотдачи».

Речь идёт всего лишь о том, что конкретные знания могут быть получены только в процессе мыслительной деятельности. Познающий человек лично участвует в актах понимания. Бесстрастная, безличная истина познаётся и формулируется только в процессе мышления, носящем глубоко личностный характер, так что любая новая информация несёт на себе отпечаток её создателя. Человек (субъект) своими умственными усилиями постигает независимое от него объективное знание – оно, как говорит Полани, позволяет установить «контакт со скрытой реальностью». Лично от человека зависит форма, в которой он сумеет изложить это знание, глубина постижения, скорость мышления также определяется индивидуальностью. Конечно, мышление – совершенно индивидуальный процесс. Как и любое творчество. Попробуйте начать думать и творить, ведь «кто испытал наслаждение творчества – для того всех других наслаждений не существует!», как искренне полагал Антон Павлович Чехов. А уж он-то знал толк и в других наслаждениях...

В процесс мышления вовлечён человек как целое. При этом сама возможность осуществления мыслительных действий определяется именно наличием у него центральной нервной системы, мозга с особой структурой, характерной для данного биологического вида<sup>43</sup>. Но тип умозаключений, их содержание очень сильно зависят от способа формирования информационной структуры мозга. Проще говоря, определяются влиянием среды, культурой, образованием, общим строем мысли (как принято говорить – и в широком, и в узком смысле – Менталитетом). Личность должна быть готова принять новое знание, включить его в свою систему ценностей. «Потому что во многой мудрости много печали; и кто умножает познания, умножает скорбь» (Екклезиаст<sup>44</sup>).

---

<sup>42</sup> Наука и жизнь. – 2012. – № 11. – С. 26–30.

<sup>43</sup> Иногда об этом говорят как о принадлежности к виду *Homo Loquens* (Человек Говорящий).

<sup>44</sup> Довольно долго шли споры: действительно ли под псевдонимом «проповедник» – Мы его знаем и в древнееврейском звучании «когелет», и в древнегреческом «екклезиаст» – писал легендарный мудрец, иудейский царь Соломон. В последние десятилетия большинство исследователей признало: в текстах прославленного в истории пессимиста есть многие тонкости, ощутимые только с позиции высшей власти, когда между человеком и его представлением о боге нет никакого посредника и начальника. Тоже серьёзное открытие!

Мышление – в простейшем понимании – предназначено для решения тактических и стратегических задач существования. Как решать – уже другой вопрос. Уровень информационной готовности для выработки алгоритмов решения можно назвать компетентностью. Иными словами, компетентность есть сумма знаний, определяющих пределы успешности выполнения задачи (и для животных, и для человека). Естественно, если компетентность – в том числе и генетическая – равна нулю, то никакие побуждения не могут вызвать выполнение данной задачи. Как-то прочитал почти по этому поводу: «Информация поступила в голову и безнадежно ищет мозги»... Врачи знают: существуют больные, ввиду специфического повреждения мозга не способные различать пальцы на своих руках. Следовательно, они не могут научиться считать. Так что получать информацию, например, видеть – очень хорошо, но перерабатывать входные данные, понимать, что вижу – уже иной уровень мышления.

Ещё один важнейший вопрос: какую роль в процессе мышления играет человеческая речь. В качестве опорного можно принять утверждение: потенциальная возможность говорить зависит от генетических факторов, а реальная речевая продукция – от опыта. Что первично в этом процессе взаимообогащения и взаимосоздания – трудно сказать. Определённая логика есть как в утверждении Н. Хомского, что мозг создал язык, так и в тезисе «язык создал человеческий мозг» (Д. Дикон). Наверняка можно утверждать лишь: процесс мышления сложно зависит от внутренней речи – научно говоря, от соотношения «вербализованных и невербализованных слоёв мысли» – и речи, как таковой вообще (Л.С. Выготский и Ж. Пиаже).

«Последние исследования показали: неандертальцы нам родственники. Хотя в этом долгое время сомневались. Как-то страшновато было представить, что сотни тысяч лет назад на планете жили одновременно разные хомо. Представьте: есть кошка и некая НЕДОкошка. Она не лиса, не волк, она из тех же, но не вполне. Сосуществовали разные виды хомо, и мы оказались самыми сильными и победили. Но почему НЕДОчеловеки (или «другие человеки») погибли? Ясно, что мы их переиграли, в том числе и с помощью языка. Гомо сапиенс научился разговаривать звуками, а неандертальцы, насколько нам известно, освоили только язык жестов.

Самое виртуозное, что у нас есть это язык. Это сложнейшая система и устроена она так ужасно, что все лингвисты мира не могут с этим справиться, несмотря на все усилия» (Т.В. Черниговская).

При этом невербализованный уровень мышления относительно самостоятелен, хотя и испытывает постоянное и весьма существенное влияние и со стороны процесса вербализации, и со стороны уже хорошо оформленных словесно – как бы отшлифованных – Мыслительных структур. Но непременным компонентом мышления является «внесловесная мысль». Она объективно существует, записана в мозге в «кодах определённого типа, отличных от кодов внутренней речи» (Д.И. Дубровский). Иначе говоря, новое знание, оригинальная мысль зарождаются не в сфере внутренней речи (хотя и не без её содействия), не тогда, когда человек проговаривает, проборматывает свои рассуждения. Бессловесное, на уровне «мычания» зарождение нового хорошо известно поэтам и художникам, музыкантам и математикам.

М. Полани ввёл понятие артикулированных (получивших словесное, речевое оформление) и неартикулированных способностей человеческого мышления. Он полагал: неартикулированные – потенциальные – способности, благодаря которым человек превосходит животных и которые, создавая речь, объясняют его интеллектуальное превосходство, сами по себе почти незаметны. Артикуляция же – преобразование интуитивно ясной, но невыражаемой в точных речевых образах, информации – всегда остаётся неполной: как говорит Полани, наши словесные высказывания никогда не могут заменить немых интеллектуаль-

ных актов. Вместе с тем в интеллектуальном отношении мы очень многим обязаны артикуляции, хотя она главным образом занимается понятиями, а язык играет при ней лишь вспомогательную роль, Полани пишет: «понятия, предлагаемые речью, позволяют нам осознать как то, каким образом наша речь обозначает определённые вещи, так и то, как эти вещи устроены сами по себе».

Интересна интерпретация той же Татьяной Черниговской процесса освоения языка ребенком. Он приходит в мир, не зная про него ничего. Он должен все про него узнать. В этом ему помогает его мозг, благодаря генетической программе, которая знает, как вынимать из мира информацию. Теперь представьте, что ребенок должен овладеть языком тогда, когда его никто этому не учит. Вы можете возразить, что родители и все вокруг разговаривают. Но ребенок – это все что угодно, только не магнитофон.

Ребенок должен вычислить: что есть язык, а что не есть язык. Он слышит много разных звуков. Соседи сковородками кидаются, кошки мяукают, собаки лают, машины скрипят тормозами. Что из этого язык? Ему никто не говорит. Более того, ему никто не сообщает никаких правил ни про падежи, ни про окончания. Он сам пишет так называемую карту языка. Ребенок выполняет задачу, которую не могут выполнить лучшие лингвисты Земли. Как он это делает – Мы хотим знать. Стараемся из всех сил.

«Кроме того, ребенок окружен языком, состоящим из сплошных ошибок. Если сейчас записать мою устную речь – там будет масса сбоев. Не потому, что я неграмотная, просто язык «не то сказал». Ребенок же умудряется из хаотической информации вынуть правило. Только мощнейший компьютер, которым является мозг, позволяет ребенку это сделать».

Так малыш, ещё не знающий слова и понятия «собака», описывает их (в рассказе Чехова «Гриша»): «большие кошки с задранными вверх хвостами и высунутыми языками».

Полани формулирует своеобразный «закон бедности языка»: язык должен быть настолько беден, чтобы можно было достаточное число раз употреблять одни и те же слова. Только в этом случае удаётся уже известными и ограниченными символами языка записывать новые, принципиально неограничимые категории и понятия. Иначе для каждого нового знания было бы не только возможно, но и необходимо ввести новые обозначения. Рост их числа катастрофически ограничил бы возможности анализа и комбинирования «старых» знаний с целью получения новых<sup>45</sup>.

Мераб Мамардашвили говорил: «раз существуют слова, то из них можно создать миллион умных вопросов... Всегда есть все слова, посредством произвольной комбинации которых можно получить симулякр – ответ (мысленную конструкцию, не проверенную и не подтверждённую ничем, модель, вариант ответа), тень ответа на любой ваш вопрос... Или, по-другому, – всегда есть вербальный мир, который сам порождает псевдovoпросы, псевдопроблемы, псевдомысли, и отличить их от истинной мысли невозможно».

– Если бы основной функцией языка была коммуникация, то он становился бы все более и более однозначным, – считает Татьяна Черниговская, – Между тем все языки мира демонстрируют ровно обратную картину. Все зависит от контекста. Для того, чтобы понять другого человека, нужно знать, кто сказал, когда сказал, что было до этого, что будет после, что остальные про это думают. То есть основная задача человеческого языка – НЕ коммуникация, а мышление.

«Карл Пятый, римский император, говаривал, что гишпанским языком с Богом, французским – с друзьями, немецким – с неприятелем, италийским – с женским полом говорить прилично. Но если бы он российскому языку был искусен, то, конечно, к тому присовокупил

---

<sup>45</sup> Древние системы счисления – еврейская, римская, греческая и выросшая из неё старославянская – использовали для единиц, десятков, сотен и т. п. разные обозначения. Это делало даже простейшие арифметические действия сложными задачами, разрешимыми только после длительного обучения: так, умножать учили в университетах. С переходом к позиционным системам, где в каждом разряде используются одни и те же цифры, арифметика стала детской игрой.

бы, что им со всеми оными говорить пристойно, ибо нашел бы в нём великолепие гишпанского, живость французского, крепость немецкого, нежность италианского, сверх того богатство и сильную в изображениях кратость греческого и латинского языков», – утверждал патриот Ломоносов, мастер поэтических од и придворной игры. Но то, что русский язык стал изворотливым – не случайно. Слишком стеснённой была жизнь народа в условиях абсолютной монархии, чтобы не извернуться по-эзоповски для собственного выживания. Голь на выдумки хитра!

Язык как орудие общения всегда является средством отображения мира вокруг нас, он развивается по мере того, как мы познаём мир, Он эволюционирует, подобно обычным инструментам, оставаясь орудием универсальным.

Из слов – символов языка – Можно составлять новые конструкции, слова. Такие интеллектуальные игры (скажем, шарады) полезны и забавны.



## Бигуди № 2

Шарада – загадка, обычно составленная в стихах. Задуманное слово распадается в ней на отдельные части: каждая представляет собой самостоятельное слово (как правило, односложное). Разгадав каждое слово, можно сложить их вместе, узнав исходно задуманное слово. Первые шарады вошли в моду во Франции ещё в XVIII веке, а в средневековье шарадами называли повозки на двух колёсах. «Целый воз болтовни» – неплохой перевод слова шарада. Итак, пример шарады, которую предлагается разгадать:

Я замерзаю в холоде полярном,  
Хоть и лежу с запасами тепла.  
Мой первый слог – название собаки  
Иль это столб, как острая игла;  
Второй мой слог – одна из форм рельефа,  
Но, правда, на немецком языке,  
А целое – найдёте Вы на карте в далёком уголке.<sup>7</sup>

Можно потренироваться и в разгадке метаграмм. Угадайте слово (или хотя бы набор букв без начального смысла) и заменяйте в нём буквы, чтобы получались новые слова с указанным смыслом:

С «Г» – полезное растение,  
С «Ш» – пугает нас порой,  
С «П» – несёт нам разорение,  
С «В» – навалено горой.<sup>8</sup>

Может быть, именно возможность переписывания сведений о прошлом опыте с использованием символической записи информации обеспечивает и объясняет интеллектуальное превосходство человека. Причём человек может формально или мысленно реорганизовать эти символы в целях извлечения новой информации, новых знаний. Как пишет

Полани, усиление наших интеллектуальных способностей с помощью удачно выбранной символики убедительно показывает: простое манипулирование символами само по себе никакой новой информации не даёт<sup>46</sup>. Оно эффективно лишь постольку, поскольку содействует реализации неартикулированных мыслительных способностей, считывая результаты их применения. Так что процесс артикуляции даёт колоссальную по эффективности помощь нашим врождённым мнемоническим способностям. В качестве примера можно привести, скажем, записную книжку изобретателя – она представляет собой, по сути, его «карманную» лабораторию.

Изобретательность – свойство мышления, проявляющееся во всех сферах жизни. Быстрый умом Пётр I сразу понял: первую петербургскую газету никто читать не будет – не Европа, не приучены. Заставлять читать силой? Так всех не заставишь, а хотелось бы, чтоб читали побольше людей. И Пётр сообразил: куда народ ходит непременно и часто? В трактир! Следует распоряжение Петра: в трактирах кормить бесплатно тех, кто читает газету. Разумно? Да. Действительно? Может быть. Надолго ли хватило? А вот это уже другой вопрос...

Можно утверждать: большей частью своего знания образованный ум обязан вербальным источникам – но сложно структурированная информация, чью запись в обычном языке представить совершенно невыносимо, может быть сформулирована отчётливо лишь с использованием логических символов.

Сделаем лирическое отступление и поговорим о символах. В связи с этим придётся обратиться к математике – именно в этой науке символьная запись информации имеет важнейшее значение.

Операции над символами, вообще говоря, не могут быть полностью описаны в терминах некоей «инструкции» – скорее они могут представлять собой:

# поиск «впотьмах», наощупь – результаты такого поиска должны быть впоследствии скорректированы в свете достигнутого «молчаливого понимания», как говорит Полани;

# предвосхищающую интуитивную догадку – она также должна смениться молчаливым осмыслением полученного знания, которое в дальнейшем сможет получить словесное, артикулированное выражение.

Как именно сказано, как зашифровано в символическом виде – это уже вопрос компетенции мозга и его способности работать на различных уровнях абстракции. Полани формулирует принцип непрестанной деятельности мозга так: «Наш разум живёт в постоянном действии; всякая попытка сформулировать основания этого действия приводит к появлению набора аксиом, которые сами по себе ничего не сообщают нам о том, почему мы их приняли».

Мозг неустанно обтачивает то одну, то другую мысль, плетёт сети рассуждений и создаёт логические цепочки, оформляя результаты своего труда в виде всё новых «побегов» на общем информационном «древе». Далеко не все озарения и строгие выводы имеют право быть включёнными в общую систему знаний под вывеской «Новое, оригинальное, ценное». Мозг, впрочем, не выбрасывает даже «стружки» и «обрезки»: покопавшись по случаю, можно и там невзначай обнаружить подходящее «жемчужное зерно».

Способность активно поставлять в мировую систему знаний нетривиальный интеллектуальный продукт под маркой «Это придумал я», количество и качество этого продукта определяются уровнем Вашего мышления, развитием творческого потенциала, умением использовать закономерности эвристики – науки о творчестве.

---

<sup>46</sup> Многие исследователи придерживаются несколько иного мнения. Они полагают: удачная символика если и не создаёт новую информацию, то хотя бы открывает интеллекту эффективный доступ к ней. То есть для нас эта информация нова.

## 7. Творчество и творческие способности

– Сова, – сказал Пух, – Я что-то придумал.

– Сообразительный и изобретательный медведь! – сказала Сова. Пух приосанился, услышав, что его называют Поразительным и Забредательным Медведем, и скромно сказал, что да, эта мысль случайно забрела к нему в голову.

*А.А. Милн. «Винни-Пух и все-все-все»*

Науку, устанавливающую и изучающую законы творчества, ещё в начале XX века развивал П. Энгельмейер. Он назвал её эврилогией<sup>47</sup> и выделил несколько этапов творческого акта. Вначале – на психологической стадии – формируется замысел, возникает идея, предчувствие мысли, интуитивное ощущение. Логический этап, осуществляемый в рамках рациональных мыслительных процедур, приводит к непосредственному получению знания. На третьем этапе – конструктивном – сформулированная чётко и доказанная мысль получает конкретное воплощение, реализуется в материальной форме.

Творчество имеет двойственную природу: генерация новой идеи содержит необходимый компонент интуиции, подсознательного мышления, а её обработка и «прививка» к подходящей ветви единого системного «дерева знаний» невозможна без участия педантичного и чёткого логического аппарата. Но если логика обеспечивает непрерывное и планомерное «сканирование» информации и её осмысление, то интуиция нарушает непрерывный ход мысли. Акт интуиции странным образом меняет ход биологического времени<sup>48</sup>: происходит своеобразное «сжатие» алгоритмических процедур во времени, «перескакивание» на иные уровни абстракции с введением обобщающих понятий и погружение нескольких вариантов алгоритмов в подсознание. Два типа мышления – интуитивное и логическое (дискурсивное) – не взаимоисключают, а взаимопроникают друг в друга.

Лишь в процессе интеллектуальной работы:

# выделяется и перестраивается (по мере необходимости) информационное хранилище;

# подчиняясь мгновенным командам интуиции, посылаются и затухают информационные запросы-импульсы;

# образуются временные локальные нейронные сети (новые связи в мозгу), усиливающие или ослабляющие сигналы мозга при проверке правильности решения проблемы.

Высказана и такая гипотеза: чем сильнее влияние нового знания на ранее накопленное, чем интенсивнее их обратная связь, тем выше творческий потенциал мышления. Новое знание не существует отдельно от уже известного – помните слова о «прививке» новых побегов? Известный философ М.А. Розов определил новое знание как ту часть неизвестного, которая сводится к известному. Сводится, т. е. осваивается, осмысливается, «приживляется» к уже существующему в мышлении системному «дереву» понятий и сведений.

Например, Вы что-то этакое помните из школьной геометрии. Может ли это Вам пригодиться, скажем, при поездке в Египет? Ещё как! Особенно если во время экскурсии к великим пирамидам рядом с Вами окажется милая незнакомка, не так хорошо подготовленная, как Вы. Вот тогда на её восхищение и изумление при виде великой пирамиды Хеопса вы сможете непринужденно заметить: ещё Фалес Милетский (живший в VI веке до н. э.) знал, как можно легко определить высоту пирамиды по её тени. Достаточно лишь взять палку,

---

<sup>47</sup> От греческого «Эврика!» (нашёл!); помните, что воскликнул Архимед, выскочив голышом из ванны?

<sup>48</sup> То есть необыкновенно быстро устанавливает новую систему взаимосвязей между узлами-понятиями.

поставить её вертикально и дождаться, когда её тень на песке станет<sup>9</sup>... Тут возможны варианты. Либо Вы продолжите мысль Фалеса и разьясните прекрасной, но наивной незнакомке, в чём же состоит его идея. Либо предложите ей самой догадаться, как можно узнать высоту пирамиды без вертолётa, альпинистского снаряжения или лазерного угломера. Выбирайте!

Вопрос же о возникновении замысла – локальная часть более общего вопроса: о глобальной цели познания. М. Полани сформулировал тезис: «Искусство познания и искусство действия, оценка и понимание значений выступают как различные аспекты акта продолжения нашей личности в периферическом осознании предметов, составляющих целое. Структура этого фундаментального акта личностного познания диктует необходимость как участвовать в его осуществлении, так и признавать универсальное значение его результатов».

Эта мысль близка точке зрения академика А.Д. Сахарова на жизнедеятельность (в том числе, безусловно, и на мышление) как на непрерывную экспансию, расширение самого себя – не в физическом, а в психологическом, интеллектуальном плане – за пределы своей личности, желание не сузить мир до своих размеров, а расширить себя до размеров мира. Увы, впрочем, сейчас находится достаточно представителей Homo Novus, понимающих тезис об экспансии как смысле жизни куда прагматичнее и примитивнее.

Сейчас для обозначения всей науки, анализирующей процесс творчества, и раздела психологии, посвящённого изучению закономерностей получения новых знаний, принят термин «эвристика». Часто этим же термином обозначают специальные методы решения нестандартных задач, способов организации творческой деятельности (включая и коллективную – тот же метод мозгового штурма), приёмов обучения творческому мышлению. Можно сказать: «эвристика изучает, как делаются открытия, как устанавливаются новые истины, как решаются нешаблонные задачи, т. е. как протекает продуктивная умственная деятельность, приводящая к оригинальным результатам» (И.М. Розет).

Общие принципы, методы и законы эвристики имеют динамическую природу, поскольку опираются на нелинейные процессы взаимодействия информации с информацией. В результате такого «сложения» количеств рождается новое качество – информация, которой ранее не было.

Эвристика не количественная наука и ничего не может сказать ни о самих информационных взаимодействиях, ни о конкретных их результатах – результатах творчества. Но она помогает найти тот кратчайший путь к творческим достижениям, движение по которому наиболее продуктивно. То есть качество – степень новизны, оригинальность и полезность для дальнейшего применения – информации, получаемой на этом пути, наивысшее. Значит, эвристика помогает сформулировать и активно использовать некий «принцип наименьшего действия», обеспечивающий движение мысли в «пространстве проблемы» по кратчайшему пути и с наибольшей выгодой – получением максимального количества нового знания.

Как обычно происходит поиск решения? Чаще всего путём проб и ошибок, благодаря которым мы «чувствуем путь к успеху (интуиция? озарение? акт подсознания?) и можем производить нужную коррекцию нашего действия относительно цели, не зная даже, каким образом мы это делаем. Так постигается принцип плавания или езды на велосипеде» (М. Полани). В процессе отбора нужного материала для работы мысль тоже способна выбрать пути и понятия, в данной ситуации полезные и эффективные, даже если сами эти действия мозга – а тем более их причины – неведомы ему.

Как отмечено выше, слишком большой информационный запас несколько утяжеляет и замедляет движение мысли. Если на плечах лежит коромысло, то быстро развернуться с ним непросто – примерно так и огромный запас знаний эрудита иногда не позволяет быстро «развернуть» своё мышление. До какого-то момента, до некоторой «критической массы»

эрудиция действует как хорошая смазка, но в слишком большом количестве информации мысль может просто завязнуть.



### **Бигуди № 3**

Подумайте, как помочь двум приятелям из рассказа знаменитого фантаста Роберта Шекли. Два друга – основатели «Антиэнтропийного Агентства», зарабатывающие на исправлении дефектов экологии различных планет – купили у известного старьёвщика, торгующего всевозможным межпланетным хламом, удивительную машину – синтезатор, способный сделать всё! Имея в руках такой аппарат, не приходится задумываться даже о питании: кажется, машина делает на заказ любое блюдо, продукт. Правда, только в одном экземпляре: синтезатор так сложен, что почти разумен, и повторяться ему скучно. В полете всё шло хорошо, в том числе и благодаря разнообразию меню. Но при посадке на очередную планету космический корабль получил серьёзное повреждение. Выяснилось, что для ремонта нужно сделать десяток одинаковых деталей. Как поступить?<sup>10</sup>

Известно определение: талант – это совокупность психофизиологических и интеллектуальных качеств, необходимых для достижения таких решений, когда заранее неизвестен набор правил и операций, последовательность которых приводит к цели. Определение вполне научное и, вообще говоря, понятное. Вот только не ясно, сколько и какой работы должен совершить мозг, прежде чем упомянутые решения будут достигнуты. Тем более, что путь к ним совершенно ничем не освещён. В этих условиях мысли приходится идти наощупь, непрестанно выдвигая, проверяя и отбирая наиболее эффективные и адекватные искомой цели идеи, подходы и способы. Человек тем талантливее, чем короче путь к цели, чем более интересной и многообещающей выглядит найденная им дорога. О таланте говорит также число неожиданных связей с известными понятиями и способов использования различных «правил и операций».

Талант – скорее духовный и интеллектуальный потенциал. Непосредственное же приложение этого потенциала – процесс его использования, в результате которого создаётся новое знание, в самом широком смысле этого слова – Можно называть творческим мышлением.

Существует много различных определений того, что мы называем творческим мышлением, творческой одарённостью, способностью к творчеству. Ныне всё это чаще обозначают собирательным понятием «креативность»: от латинского глагола «creare» – творить, создавать – и существительного «creatio» – творение. Смысл понятия «креативность» проще всего определить так: введение в человеческую практику чего-то, что ранее в ней не присутствовало, будь то предмет, способ действий или мысль. Человек креативен, если пишет действительно новую музыку, а не повторяет в тысячный раз музыкальную комбинацию из трёх аккордов.

По словам Татьяны Черниговской, основой креативности и «вообще основой всего, благодаря чему наша цивилизация создалась – является как раз непредсказуемость, на – этом стоит вся наука и вообще вся культура. Предсказуемые ходы никому не нужны Размытость, неточность, приблизительность описания – самые хорошие примеры здесь – кулинарные рецепты или то, как мы объясняем друзьям как пройти к нам, к нашему дому».

Человек креативен, если доказывает новую теорему, изобретает новый кулинарный рецепт или ракетный двигатель, проходит по давно изъезженным местам ранее неизвестным путём и при этом обнаруживает то, что никогда и никем не замечалось. Даже если Вы самостоятельно изобретёте что-то, что когда-то уже было известно, но о чём Вы не знали, вспомните, что «всё новое – это хорошо забытое старое<sup>49</sup>» и утешьтесь: всё равно Вы убедились, что способны извлекать новое и упорядоченное из хаоса, способны изменить свои представления о вещах, явлениях или способах объяснения этих явлений. Даже если Вы всего лишь объясните незнакомой девушке, почему очень лёгкое тело трудно бросить на большое расстояние. Предварительно непременно процитируйте Михаила Жванецкого: «Вы пробовали когда-нибудь зашвырнуть комара далеко-далеко?». Проявить эрудицию – не только полезно, но и приятно. Только не забудьте всё же объяснить всерьёз (можно и попозже...), почему трудно далеко забросить, например, комара!<sup>11</sup>

В мифах народов мира – стран от Запада до Востока и обратно – Мы обнаружим множество персонажей, объединённых архетипом «трикстер». Эти персонажи – катализаторы действия и мысли, креативные личности, живущие парадоксом, то есть радостью мысли. Среди них и суфий Насреддин, и Иван-дурак, и злой шутник Гермес, и проказник Локи. Умелая шутка в исполнении трикстера, как мне представляется, есть способ подачи мысли в парадоксальной форме, выворачивание наизнанку самого образа мысли. Трикстер вводит даже самого неподатливого ученика в состояние восприятия им учителя. Правда, дорогой ценой – умаляя у пока ещё малограмотного или зашоренного человека (в том числе порою у себя самого) чувство значимости и гордости собой. Вот пример – от хорошо знакомого всем нам ходжи Насреддина:

Некий дервиш-мелами по имени Шейяд-Хамза – человек просвещённый, совершенный, идущий по верному пути, живущий праведно – сказал ходже: «Ходжа, неужто-таки твоё занятие на этом свете одно шутовство? Если ты на что-нибудь способен, так покажи своё искусство, и если есть в тебе какая учёность, прояви её нам на пользу». Ходжа спросил у него: «А у тебя какое есть совершенство и какая в тебе добродетель, и людям какая от неё польза?» – «У меня много талантов, – отвечал Шейяд, – и нет счёту моим совершенствам. Каждую ночь покидаю я этот бранный мир («мир элементов») и взлетаю до пределов первого неба; витаю я в небесных обителях и созерцаю чудеса царства небесного». – «Хамза, – заметил ходжа, – а что, в это время не обвеивает ли твоё лицо нечто вроде опахала?» Хамза, радостный, подумал: «Ну, напустил я на него туману», – и сказал: «Да, ходжа». – «А ведь это – хвост моего длинноухого осла», – сказал ходжа.

Не удивительно, что маску трикстера время от времени примеряет на себя и по сей день иной учёный, если все иные способы донести своё мнение до общества пробуксовывают.

Есть немало исторических анекдотов, достойных трикстера. Будучи умело вставлены в речь, они, как отмечает Д.А. Гаврилов в двух своих монографиях на тему лицедея, шута и перевёртыша, то есть трикстера, в фольклоре народов мира, «поворачивают сказанное к слушателю совсем с неожиданной стороны, подцепляя его внимание на крючок любопытства и умаляя его самооценку, чтобы подготовить к Новому».

Некая почтенная дама обратилась с каверзным вопросом к польскому писателю и блистательному афористу Станиславу Ежи Лецу: «Это очень трудно – выдумывать всё из головы?» – «Что Вы, – ответил он незамедлительно. – Из ноги было бы гораздо труднее

---

<sup>49</sup> Фраза принадлежит модистке французской королевы Марии-Антуанетты. Мастерница не попевала за балами, где легкомысленная супруга Луи XVI стремилась шеголять каждый раз в новом наряде. Может быть, если бы высокопоставленная клиентка чаще следовала – и свою бесчисленную свиту заставляла следовать – этому разумному совету, страна не дошла бы до разорения, а вследствие него до Великой Французской революции, стоившей венценосным супругам голов, а всей Европе – Многих миллионов жизней, потерянных в четвертьвековой войне.

К писателю В.В. Вересаеву – Медику по образованию – обратился его коллега по перу за медицинским советом. Вересаев, осмотрев пациента, молвил: «Знаете, я ведь царь-врач». «Что это значит?» – удивился больной. «Это весьма просто, – ответил Вересаев. – Царь-пушка не стреляет, царь-колокол не звонит, а царь-врач не лечит».

«Есть вещи настолько серьёзные, что о них можно говорить лишь шутя», – любил повторять Нильс Бор. Он со своими молодыми (в основном студенческого возраста) учениками за считанные годы создал квантовую механику, противоречившую всем привычным тогда физическим канонам. Вряд ли это удалось бы без созданной им в коллективе атмосферы иронического отношения к вечным истинам.

Известный германский физик, открыватель 3-го начала термодинамики, Вальтер Нернст в свободное время разводил карпов. Кто-то из его знакомых заметил: «Странный выбор. Кур разводить и то интересней». На это Нернст убеждённо возразил: «Я развожу таких животных, которые находятся в термодинамическом равновесии с окружающей средой. Разводить теплокровных – значит, на свои деньги обогревать мировое пространство».

Об известном физике Филиппе Франке рассказывают такую историю. Однажды на первой лекции по истории науки он обратился к слушателям со словами: «Первый вопрос, который мы рассмотрим, касается пространства и времени. В какой аудитории мы будем заниматься и по каким дням?» Согласитесь, после такого предисловия всё, что будет сказано о пространстве и времени в самом лекционном курсе, запомнится надолго.

Следующий анекдот в Шотландии приписывают лорду Келвину, а в Москве – профессору Умову. На экзамене Умов спрашивает студента: «Что такое электричество?» Студент после долгого раздумья говорит: «Простите, профессор. Утром помнил, а сейчас забыл». «Вот, господа, – обращается Умов к другим студентам, – величайшая трагедия физики нашего века: один-единственный человек на свете знал, что такое электричество, да и тот забыл!»

Мышление действует по собственным эстетическим «законам прекрасного»: по выражению М. Мамардашвили «мысль безусловно связана с радостью, иногда с единственной радостью человека». Собственная мысль – достижение, прозрение, вычисление Вашего собственного мозга, та конструкция из догадок, сомнений и убеждений, которая отражает специфику именно Вашего типа мышления – даже если речь идёт о повторном открытии чего-то известного. По словам того же философа, если что-то помыслено Вами – оно Ваше, даже если это совпадает с мыслью другого человека, даже если это совпадет с мыслью великого мыслителя. Собственно, это и имел в виду Сенека, сказав: «Всё что сказано хорошо – Моё, кем бы оно ни было сказано». Естественно, под этими словами, следуя приведённой логике, следует тоже приписать «Моё».



#### **Бигуди № 4**

Насчёт эстетических законов мышления – вот пример, когда эстетические «законы прекрасного» весьма далеки от этических норм. Я имею в виду, когда хитроумное человеческое мышление находит лазейки в неписанных правилах жизни общества или писаном своде законов. Цель мышления в этом случае – чаще всего захват власти, обогащение, т. е. по сути устранение препятствий. Пример из истории: римский император Лициний (не очень приятная личность, если посмотреть поближе) своим указом установил точную величину

месячного налога и потребовал от граждан ежемесячных выплат. Личные планы императора были, однако, столь обширны, что собранных с народа денег не хватало на их выполнение. Повысить величину ежемесячного налога? Неприлично собственный указ нарушать, народ обидится. Что же делать? А почему бы не изменить частоту – насчёт этого ещё указов не было! И Лициний.... Какой же указ издаёт император Рима?<sup>12</sup>

Изменяет ли человек, порождая новое знание, только свой собственный мир? Видимо, творческие способности означают создание чего-то нового скорее для самого человека, чем для его окружения. Действительно, новые элементы вносятся в окружающий мир не только тогда, когда мы это делаем целенаправленно, но даже тогда, когда мы делаем открытия, казалось бы, лишь для себя. На самом деле меняется мировая информационная среда, и в мир постепенно встраивается новая информация.

Под творчеством часто понимают и создание чего-либо нового, принимаемого в определённой ситуации и в определённое время за нужное и полезное.

Приведём несколько определений понятия «креативность», данных весьма известными людьми. Итак, креативность – это:

# Появление нового, производного по отношению к уже известным, продукта, возникающего как следствие уникальности некоего индивидуума (Карл Роджерс).

# Возникновение такого сочетания (предметов или идей), которое является и новым, и ценным (Генри Миллер).

# Способность создавать новые комбинации социально значимых ценностей (Джон Хафеле).

# Создание нового смысла путем синтеза (Майрон Аллен).

# Беглость, гибкость, оригинальность, а иногда – совершенствование (Торранс). Любой мыслительный процесс, в результате которого формируются и могут быть выражены определенным образом оригинальные образы (Гарольд Фокс).

# Способность видеть (или осознавать) и реагировать (Эрих Фромм).

# Результат подсознательного конфликта побуждений и потребностей, сублимированный благодаря усилиям эго в результат, полезный как для творца, так и для общества (Зигмунд Фрейд).

А вот ещё одно изящное неявное определение, предложенное в качестве примера известным зарубежным психологом Л. Уилсон: «Креативность напоминает кошку, пытающуюся догнать свой хвост. В каждом акте творчества или при решении проблемы мы часто ходим по замкнутому кругу, желая поймать мысль. Иногда верный ответ или решение прямо перед нашими глазами, но мы не можем его увидеть. Чтобы найти ответ задачи, сообразить, чего мы не учитывали, понять, в чём решение проблемы, нам достаточно всего лишь посмотреть на то, что хорошо известно, с другой стороны или совершенно по-новому».

Итак, креативность, коротко говоря – способность к творчеству. А процесс, в котором эта способность находит своё выражение, будем называть креативным (творческим, эффективным, продуктивным) мышлением.

Можно сказать и по-другому: креативное мышление – процесс, который мы используем для того, чтобы прийти к новой идее. Или – эвристический акт. Или – процесс рождения нового знания, ранее не существовавших идей.

Что значит «ранее не существовавших»? Если ты ничего не сеял, то вряд ли будет что собирать. В начале решения задачи мозг создаёт новые комбинации из уже имеющихся блоков информации. Каждая такая заготовка подвергается проверке с привлечением различных критериев: имеет ли отношение этот «информационный эмбрион» – своеобразный зародыш решения – к анализируемой задаче, каковы его внутренние свойства, связи его элементов между собой и с другими структурами и т. д.

Но самое важное, что совершает наше мышление, – развивает каждую из мыслей-эмбрионов. То есть строит модельную ситуацию, используя все входные данные. Цель – проследить, как меняются мысль, предмет или способ при варьировании (в пространстве и времени) связей между окружающим миром и информационной моделью. Оценивая параметры такой эволюции, мозг принимает решение о степени соответствия новой идеи искомому решению.

Иногда генерацию новых идей сводят к примитивному утверждению: новые идеи формируются в нашем мозгу, только развивая уже имеющиеся, новые идеи появляются лишь в контексте того, что мы уже знаем. В процессе мышления мозг способен порождать новую информацию, новые креативные идеи, только опираясь на имеющийся запас данных и свои комбинаторные и аналитические способности. Ещё в XVII веке один из основоположников современной педагогики философ Джон Локк сформулировал это чеканной латынью: *nihil est in intellectu, quod non fuerit in sensu, nisi intellectus ipse* – в сознании нет ничего, чего бы не было раньше в ощущениях, кроме самого сознания. Поэтому придумать что-либо при анализе задачи, вопроса, для разрешения «безвыходной» ситуации мы можем, лишь перебирая записи в своей «записной книжке».



### **Бигуди № 5**

Из записной книжки писателя (изобретательного и остроумного Роберта Шекли). Те же два вышеупомянутых приятеля на сей раз приобрели потрясающую подводную лодку, обеспечивающую их всем необходимым (как заявил продавец – всё тот же старьёвщик) и гарантирующую полную безопасность при исследовании океана на чужой далёкой планете. Однако быстро выясняется, что друзья практически «выкопали себе яму»: лодка держит их взаперти (это ещё полбеды!), при температуре не ниже 30 градусов Цельсия, кормит только чем-то вроде смеси глины с машинным маслом, а воду считает безусловным ядом. Потому водой не поит, так как своим долгом считает сохранение жизни своих пассажиров. Именно такие параметры жизнедеятельности в неё заложены её инопланетными конструкторами. Поскольку вода – яд, то и выйти на берег друзьям невозможно: лодка вообще не подходит к берегу, а выпустить их в воду не желает, поскольку обязана беречь их жизнь! Может быть, вы знаете, как следует действовать заложникам заботливой компьютерной системы?<sup>13</sup>

Кстати, уровень развития современной технологии позволяет весьма эффективно использовать компьютер в качестве помощника и тренера для организации и повышения продуктивности своего мышления, для выработки по настоящему творческих и осмысленных идей и решений. В качестве одного из примеров отметим комплекс программ «MindManager» в любой из его редакций. Президент Компьютерного клуба «Golden Triangle» Д. Фэррис говорит о нём: «Этот инструмент позволяет вам стать более коммуникативным, более творческим и более продуктивным. Развивая и увеличивая возможности известных методик по организации мышления, программа даёт вам возможность увидеть, где вы находитесь сейчас, куда вы хотите прийти, и выбрать наиболее эффективный способ движения. Вы сможете использовать все возможности, которые предоставляет мозговой штурм, быстро генерировать новые идеи, анализировать их во всех деталях, структурировать информацию для более удобного её запоминания, ускорять реализацию ваших идей».

Созданы специализированные варианты таких программ, предназначенные для бизнесменов, менеджеров, маркетологов и пр. Все эти программы опираются на методики, предложенные и разработанные известным специалистом в области креативной психологии Т. Бузаном и его последователями.

Такого рода «интеллектуальные тренажёры» становятся сейчас достаточно популярны. Но ведь всё дело в том, хочет ли сам человек развить своё мышление, хватит ли у него терпения ходить с помощью «электронных костылей». Как Вы думаете, часто ли бизнесмен, менеджер или политик будет прибегать к такому интеллектуальному помощнику, который не скажет сразу, что делать, а будет предлагать лишь один за другим разные варианты – не решения, нет! – только пути, по которому можно было бы попробовать двигаться! Но ведь нет иного способа решать действительно творческие – а потому каждый раз новые – задачи. Есть анекдот: изобретена универсальная машина-парикмахер, идеально стрижёт и бреет любого. Вставляешь голову в отверстие – дальше всё сделает сама машина. Различия в форме головы и чертах лица существуют только до первого сеанса...

Один из критериев различения типа творческого процесса – степень его целенаправленности. Он может быть неорганизованным (случайным), преднамеренным или непрерывно обусловленным, т. е. идущим одновременно с выполнением какой-либо работы.

«Многие из открытий, которые обычно считают случайными, на самом деле родились благодаря огромной силе воображения, мгновенно рисующей разнообразные приложения случайного наблюдения. Вот несколько классических и наиболее часто упоминаемых примеров таких «случайных» открытий.

Двое физиологов – фон Меринг и Минковский<sup>50</sup> – изучали функцию поджелудочной железы при пищеварении. Для того чтобы посмотреть, как будет протекать процесс пищеварения в отсутствие этой железы, они удалили её хирургическим путем. И вот однажды служитель, ухаживающий за их подопытными животными, пожаловался, что не в состоянии поддерживать чистоту в лаборатории: моча собак с удалённой поджелудочной железой привлекает полчища мух. Подвергнув мочу анализу, Минковский обнаружил в ней сахар. Это послужило ключом к установлению связи между действием поджелудочной железы и заболеванием диабетом и явилось основой последующего открытия инсулина.

Выдающийся французский физиолог Шарль Рише<sup>51</sup>, плавая на прогулочной яхте принца Монакского, вводил собакам экстракт из щупальцев актинии, определяя токсичную дозу. Однажды, при повторном введении собаке того же экстракта, он заметил, что очень маленькая его доза приводит к немедленному летальному исходу. Этот результат был настолько неожиданным, что Рише отказался в него верить и поначалу не приписывал своим действиям. Но повторение эксперимента показало, что предварительное действие этого экстракта вызывает повышение чувствительности к нему, или сенсбилизацию. Таким путем Рише открыл явление анафилаксии, о возможности которого, по его собственным словам, он никогда бы не подумал.

Основоположник биохимии Гоулэнд Хопкинс<sup>52</sup> давал своим студентам в качестве упражнения хорошо известный тест на белок. К его удивлению, ни один из студентов не получил положительной реакции. Исследование показало, что тест даёт такую реакцию только в том случае, если используемый при этом раствор уксусной кислоты содержит в качестве случайной примеси глиоксиловую кислоту. Этот вывод вдохновил Хопкинса на

---

<sup>50</sup> Оскар Минковский (1858–1931) родился в Каунасе (тогда – Российская империя), барон Йозеф фон Меринг (1849–1908) – в Кёльне. Исследования поджелудочной железы они совместно вели в Страсбурге, тогда входившем в Германскую империю.

<sup>51</sup> Шарль Рише (1850–1935) – французский физиолог и бактериолог, лауреат Нобелевской премии за 1913 г.

<sup>52</sup> Фредерик Гоулэнд Хопкинс (1861–1947) – английский биохимик, один из основателей витаминологии, лауреат Нобелевской премии за 1929 г.

дальнейшее исследование, приведшее в итоге к выделению триптофана – части белка, вступающей в реакцию с глиоксиловой кислотой.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

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

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