

## Основные составляющие функционирования мозга

Мы уже говорили, что связи могут устанавливаться только между возбужденными нейронами. Но как, в каких случаях могут возбудиться нейроны? Перечислим эти случаи, так сказать, в порядке, складывающемся исторически для каждого отдельного организма в ходе его развития.

1. Спонтанное возбуждение из-за различных случайностей-флуктуаций, например, от пролета частиц высоких энергий (ЧВЭ), от химических неоднородностей, от готовности нейрона к возбуждению. В частности, если нейрон постоянно только подпитывается, «заряжается», то он постоянно очень близок к порогу, и для его возбуждения достаточно малейшего толчка. Так часто бывает на самой ранней стадии развития организма. Спонтанное возбуждение способствует, можно сказать, инициирует установление между рядом расположенными нейронами связей, материализующих безусловные рефлексы.
2. Возбуждение нейрона через единственный возбужденный вход в условиях низкого порога его возбуждения. Такое возбуждение часто происходит на стадии первоначальной закладки понятия, базирующегося и развивающегося в дальнейшем на этом нейроне.
3. Нейрон возбуждается в обычном «рабочем» порядке от 2, 3 ... входов, когда возбуждения 1, 2 ... входов уже недостаточно для возбуждения нейрона. И наша мысль или воспоминание (по данному направлению) срабатывает только при подключении дополнительных признаков-ассоциаций. Как оно по большей части и бывает в нашей жизни.

При всех этих возбуждениях почти каждый раз между двумя возбужденными нейронами устанавливаются связи, если это возможно по топологии, взаимному расположению этих нейронов. И этот единый механизм возбуждения и установления связей функционирует всю жизнь без перерывов на «обучение» и без переключений режимов «обучение»/«работа». Отсутствие этих перерывов отличает естественный мозг от моделей нейронных сетей, существующих сегодня. Природа экономна!

Перечислим теперь все случаи установления связей:

1. связи между нейронами по рождению – безусловные рефлексы,
2. случайно образовавшиеся связи,
3. наш чувственный опыт на самом низком, чисто функциональном уровне, отображающий работу наших органов чувств, чувство голода, боли ...,
4. наш опыт,
5. обучение – усвоение опыта учителя, опыта других людей; изложенного в книгах,
6. размышления, обусловленные опосредованно, через уже сложившуюся структуру связей в мозге.

И при этом **нейроны нашего мозга сами, без какого бы то ни было целенаправленного вмешательства со стороны, устанавливают связи между собой!** Это происходит в моменты, когда пары соприкасающихся нейронов возбуждены под воздействием приходящих на их входы возбуждающих сигналов. Для отображения внешних обстоятельств и для успешного управления вверенным организмом им больше ничего не надо. Никаких вмешательств извне! Под успешностью подразумевается обеспечение выживания и размножения организма.

Причём по мере развития мозга индивидуума, с приобретением все новых впечатлений, опыта и знаний количество связей между нейронами быстро увеличивается. В качестве внешних факторов воспринимаются уже не отдельные сигналы от отдельных рецепторов, а

цельная картина, состоящая из целой мозаики отдельных элементарных деталей. Уже после первых входных каскадов обработки внешних входных сигналов на последующие каскады нейронов поступают сигналы, являющиеся значениями многовходовых входных логических функций, реализующих различные (в том числе, и очень сложные) комбинации функций «И», «ИЛИ». В итоге в мозге на основе простейших логических функций складываются очень разветвлённые связи типа дерева (программистский термин). Эти однонаправленные «деревья» по ходу жизни соприкасаются с другими «деревьями», образуя, таким образом, обратные связи различной глубины. Деревья складываются в многомерные сети с миллиардами узлов-нейронов. И мы получаем полноценный мозг, управляющий организмом на основе предвидения, опережения, базирующегося на предшествующем опыте.

Несмотря на исходную простоту, из-за невообразимого количества связей между нейронами мозга все их невозможно отследить с точностью до последней связи. Тем более, что количество этих связей непрерывно растёт с изрядной скоростью.

Кроме того, на работу мозга оказывают существенное, а иногда и решающее влияние различные физиологические и биохимические обстоятельства. Например, алкоголь или какие-то стимуляторы существенно изменяют пороги срабатывания нейронов и их способность к установлению связей – к запоминанию. Различные биохимические, физиологические процессы и процессы, связанные с массопереносом, изменяют характеристики как мозга, так и организма в целом. Скорости этих процессов задают скорости различных автоколебательных процессов, т.е. задают различные ритмы: сердцебиения, дыхания, отправления физиологических потребностей, сна. Все эти процессы приводят к существенному усложнению функционирования мозга. Мы только упоминаем их влияние на работу мозга, но не имеем возможности рассматривать их детально, и поэтому оставляем в стороне.

Изложим наше видение некоторых важных черт функционирования мозга.

**СОВЕРШЕННО ЧИСТЫЙ МОЗГ.** Между соприкасающимися нейронами, которые пока ничем не возбуждаются, поэтому они «перезаряжены», прокладываются генетически обусловленные связи, обусловленные происхождением, ходом строительства организма в процессе деления клеток. Эти связи прокладываются достаточно случайно во времени, но далеко не случайно по географии и топологии (можно сказать, что они предопределены происхождением, генетически). В это время нейроны из-за перезаряженности пребывают в состоянии, близком к самовозбуждению и последующему установлению связи – пробую тонкой изолирующей пленки при их возбуждении. Поэтому достаточно любой неоднородности, чтобы нейроны, в том числе и соседствующие, возбуждились сами по себе, и именно в момент их совместного возбуждения между ними устанавливается связь. По мере увеличения количества связей нейроны и мозг в целом отдаляются от возможности спонтанного установления связей вследствие самовозбуждения расположенных рядом нейронов. Преобладающим становится установление связей между нейронами, активированными входными сигналами, а не между самовозбуждившимися.

**ВОЗНИКНОВЕНИЕ НОВЫХ ПОНЯТИЙ.** Образуется связь между возбуждённым нейроном предыдущего каскада и самовозбуждившимся нейроном, у которого пока ещё не было задействованных входов. То есть к возбуждённому нейрону присоединяется пока ещё «чистый», без дополнительных входных связей нейрон, к которому в дальнейшем могут присоединиться по другим входам некие свойства. Можно сказать, что на этом «чистом» нейроне до установления второй, третьей и т.д. связей было материализовано понятие «следует за предыдущим понятием», возбуждившим «чистый» нейрон.

**ОБУЧЕНИЕ.** В процессе обучения новые связи устанавливаются более легко, когда нейроны, представляющие (материализующие) в мозге некоторый образ рассматриваемого объекта-раздражителя со всеми его аспектами, активированы тем или иным способом продолжительное время. Обязательно вместе с активизацией других объектов, с которыми мы надеемся установить в мозге новые связи типа: «когда А, тогда и Б». При обучении чему-

то новому обязательно привязка к известному, старому. Причём, чем больше ассоциаций, тем лучше запоминание. Иначе эффект обучения – мизерный. Мы просто не можем увидеть ничего нового без опоры на уже известное – новое понятие просто не будет материализовано, «посажено» на какой-то нейрон. Следует отметить, что благодаря очень развитой системе обучения с помощью учителя, опирающегося на авторитет предыдущего опыта, человек и продвинулся существенно дальше, чем другие высокоразвитые животные. Хотя исходный, генетически обусловленный умственный потенциал человека отличается от потенциала высших животных не столь существенно. Нет очень большой разницы в генетически обусловленных умственных способностях человека и высших животных.

Однако на практике мы всегда наблюдаем суммарные способности – генетически обусловленные плюс приобретенные в результате развития, обучения личности, индивидуума, и оцениваем их различие. И здесь разница способностей человека и животных уже велика. Можно сказать, она представляет собой непреодолимую пропасть. Но, если мы оглянемся на нашу историю, то увидим, что всего лишь десятки тысяч лет назад (тысяча поколений) бытие человека немногим отличалось от бытия животных. Что говорит о несущественной исходной разнице умственных способностей человека и животных.

С другой стороны, имеются факты обучения обезьян человеческому языку. **Полный** словарный запас этих обезьян достигал 2000 ÷ 3000 слов, что соответствует количеству слов, **обычно** употребляемых средним человеком [12]. Причём такой результат был достигнут при полном отсутствии традиций и опыта обучения обезьян людьми. Тогда как у людей существуют выверенные тысячелетиями традиции воспитания своих детей, позволяющие получать оптимальный результат несколько проще.

С третьей стороны, сегодня человеческие дети – Маугли, попавшие в среду животных в самом раннем возрасте, мало чем отличаются от воспитавших их животных. Они могут умственно вырасти до уровня передового представителя животной стаи, но никак не до уровня человека с университетским образованием. Все это говорит о том, что человек смог существенно опередить животных благодаря, в решающей степени, своей человеческой среде, в которой развивается личность, с её непрерывным многолетним и весьма продуктивным обучением. И человек ушёл далеко вперед от животных благодаря очень развитой многоступенчатой системе образования, обучения, начиная от научения простейшим бытовым навыкам и заканчивая различными философскими и космогоническими учениями с их попытками определения нашего человеческого места в познанной части мироздания.

Процесс обучения представляет собой имитацию, моделирование различных исходных ситуаций с изображением следствий, вытекающих из этих исходных ситуаций. Уровень имитации различный – от простого механического, когда водят рукой ребёнка, обучаемого письму, до мировоззренчески абстрактного. Обучение держится на авторитете учителя, школы, учебника и, вообще, всего института образования. Этот авторитет соответствует приобретённой уверенности ученика в том, что показываемые ему при обучении связи между объектами и явлениями соответствуют действительности. В результате наблюдения процесса функционирования представляемой модели, в мозге обучаемого образуются связи, соответствующие реальным процессам.

**ЗАБЫВАНИЕ.** Представляет собой процесс уменьшения логических весов связей между нейронами (в результате увеличения сопротивления, уменьшения проводимости связи). Уменьшение весов связей со временем не только приводит к забыванию (отрицательный результат), но и обеспечивает возможность переучивания организма, то есть изменение поведения при изменении окружающих условий (обеспечивает выживание). Такое изменение реакции организма на изменившиеся последовательности событий называют «торможением».

**ОЗАРЕНИЕ, ОТКРЫТИЕ.** Оно представляет собой процесс установления цепочки, последовательности связей между понятиями, событиями. Когда в мозге есть две или более одновременно активированные, возбуждённые области понятий, между ними

прокладывается связь, часто случайная, как путь молнии, определяемый не только действующими потенциалами, но и различными неоднородностями, в том числе, от ионизирующих излучений. Чаще всего в мозге устанавливаются короткие прямые связи: есть это и одновременно есть то. Реже устанавливаются связи между понятиями, не имеющими прямого контакта, с одной промежуточной связью (звенем) между ними. И гораздо реже устанавливаются цепочки с 2-мя и более звеньями между понятиями. Это и есть озарение, открытие. Установление таких «многозвенных» цепочек крайне маловероятно. Увеличить эту вероятность можно за счёт активизации промежуточных понятий-островков, как мы и делаем при решении различных сложных задач, активизируя нужные участки мозга с помощью рисунков, диаграмм, обсуждений и т.п.

**ВНИМАНИЕ – ЕДИНСТВЕННОСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ МЫСЛИ** – во всяком случае, не слишком взрывообразное её расширение. Так же, как и «торможение», сосредоточение внимания или единственность центральной мысли обеспечивается, в основном, отрицательной ОС самого низкого уровня: физического (физиологического) за счет резкого уменьшения потенциала на входе первого же возбужденного нейрона следующего каскада. С одной стороны, это уменьшение потенциала обеспечивает установление новой низкоомной связи между одним из возбужденных выходов и первым возбужденным нейроном, если возникшая при этом разность потенциалов между выходом возбуждающего и входом какого-либо соседствующего возбуждаемого нейрона достаточна для «пробоя». Хотя при наличии свежей связи с малым сопротивлением разность потенциалов может и не доходить до напряжения «пробоя».

С другой стороны, понижение потенциала входа первого возбужденного нейрона из-за малого входного сопротивления только что (или недавно) образовавшейся связи резко снижает положительный потенциал выхода нейрона предыдущего каскада со сравнительно большим выходным сопротивлением. И этот нейрон уже не сможет активировать другие нейроны каскада, в котором он возбудил один (первый) нейрон. Так что, несмотря на множество входов-дендритов, связанных с возбужденным выходом-аксоном, в следующем каскаде, как правило, будет возбужден лишь один нейрон. То есть, мысль не будет распараллеливаться, а будет продвигаться дальше, как единственная.

Но, если приблизительно на этом участке мозга находится много других возбужденных нейронов, например, в результате сильного раздражения, то параллельно с первым нейроном может быть возбуждено и несколько других нейронов, почти параллельных с первым. Они будут возбуждены почти одновременно, с небольшим разбросом по времени. А на индикаторе экспериментального электрода, вживленного в мозг подопытного животного, мы увидим серию импульсов! То есть, предлагаемый нами механизм работы мозга позволяет дать ещё одно возможное объяснение явления формирования серии импульсов при сильном раздражении [9] в дополнение к данному ранее в главе «Схема электрическая принципиальная мозга».

Кроме того, единственность центральной мысли, находящейся в центре нашего внимания, поддерживается и более длинными обратными связями. Скажем, человек вслед за мыслью шевелит губами, или говорит вслух. Или разговаривает с кем-то. Так что новые входные сигналы – обратная связь от губ, от голосовых связок, слова собеседника от ушей, поддерживают **наше внимание – состояние с данной «центральной» мыслью**.

При воспоминании чего бы то ни было данная вспоминаемая связь, как бы обновляется. Для этого я вижу две возможности:

- а) прокладывается новая, параллельная связь, возможно, с другими ассоциациями,
- б) уменьшается сопротивление уже существующей связи, т.е. увеличивается вес связи и облегчается, тем самым, возможность воспоминания данной связи–события.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЫСЛИ**. при последующих прохождении мысли по, казалось бы, одному и тому же пути она каждый раз проходит по несколько изменившемуся пути. Даже если мысль пробегает по одной и той же последовательности нейронов, то состояние этих нейронов слегка изменяется по сравнению с состоянием при предыдущем прохождении

мысли по этому же пути. Это происходит по следующим причинам:

- несколько изменилась совокупность сигналов от внешних обстоятельств,
- за время от предыдущего прохождения мысли изменилась структура мозга – появились новые связи и уменьшились веса старых связей,
- если мысль проходила недавно, то возбуждённые при этом нейроны некоторое время имеют несколько более высокий порог срабатывания, т.е. несколько изменились пороги чувствительности нейронов (Рис 19).

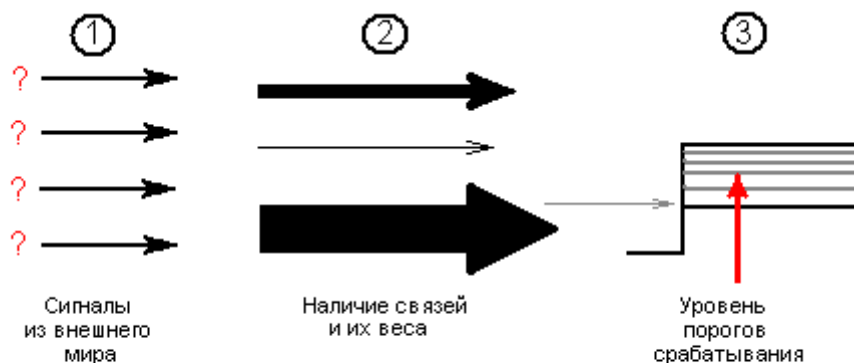


Рис 19.

Влияние входных сигналов, структуры мозга (связей) и состояния порогов на прохождение мысли.

Все эти факторы в совокупности приводят к тому, что мысль при повторном прохождении, начиная с некоторого пункта, может пойти по другому пути. В любом случае, даже при сознательной попытке заикливания мысли, из-за усталости-разряженности нейронов, повышения порога их срабатывания, мысль, в конце концов, вынуждена будет пойти по другому пути – через другие рядом лежащие, но ранее не возбуждавшиеся этой мыслью нейроны, порог возбуждения у которых остался прежним.

«ВНУТРЕННИЙ ГОЛОС». У каждого из нас иногда вставляет своё слово «внутренний голос», который, по моему мнению, представляет собой цепочку мыслей, протекающих параллельно с «единственной» центральной мыслью. Такие цепочки могут возникать в результате того, что на каком-то этапе случайно нарушается единственность нашей мысли – в очередном каскаде возбуждается не один нейрон, а два. Представляется вероятным, что нарушение единственности происходит достаточно часто. Но, в основном, параллельная мысль без положительной обратной связи от губ, голосовых связок и т.д. быстро затухает. Хотя иногда «внутренний голос» пробивается и на первый план.

СОН. В течение дня многие нейроны головного мозга и особенно входные нейроны, принимающие и проводящие, пропускающие внешние сигналы внутрь мозга, постепенно утрачивают работоспособность – разряжаются и не успевают восстановиться – зарядиться до своего работоспособного состояния. Если какие-то неразряженные группы нейронов и остались, то от этого суть общей картины не меняется: в доминошной аналогии дорожки из костяшек домино лежат в изнеможении от предшествующих возбуждений, разрядивших нейроны. Сигналы от рецепторов, особенно на сравнительно узком входе в головной мозг с большей средней загруженностью и потому большей разряженностью проводящих путей, в самых первых звеньях цепочек в головном мозге глоснут, не распространяются дальше. И человек уже ничего не видит, не слышит, не ощущает, за исключением небольших островков нейронов, ещё не разряженных, или успевших зарядиться по ходу.

Ночью, вернее, при отдыхе, количество сигналов, входящих в мозг, снижается и по внешним причинам – мы соблюдаем тишину, темноту; и по внутренним – снижается пропускная способность входов – вернее, повышается порог срабатывания входных нейронов из-за их усталости-разряженности. Срабатывает также и обратная связь – входные нейроны перестают пропускать слабые входные сигналы из-за отсутствия дополнительной активации

этих нейронов через их различные вторые и третьи входы со стороны внутренних структур мозга. Сигналы как бы блокируются на входе. Но блокируются не полностью – очень сильные раздражители преодолевают входной барьер и мы просыпаемся от громкого звука, яркого света, укола.

Отдельные участки спящего мозга, лишённого входных сигналов, могут запускаться самопроизвольными флуктуационными возбуждениями. А дальше возникшая от этого самовозбуждения мысль некоторое время, пока не угаснет, бродит по мозгу вероятными, и потому правдоподобными путями. И мы видим сон, по нашему восприятию похожий на явь. Где выше вероятность флуктуационного возбуждения нейронов? Понятно, что там, где ниже порог срабатывания – в области большого количества свежих связей с большим весом. А в начале сна она выше среди нейронов, не разрядившихся днём.

За счёт отдыха в период блокирования входных сигналов все поле нейронов мозга успевает запастись питательными веществами, накачаться энергией на последующее бодрствование – восстанавливается, «взводится». Особенно важен отдых для входных и выходных нейронов. Тем более, что отдых и восстановление особенно нужны всем мышечным тканям, с которыми активно взаимодействуют в течение бодрствования входные и выходные нейроны. Тогда как в самом мозге многие нейроны могут оставаться неразряженными, не активизированными не только в течение дня, но и на протяжении многих лет – ни разу их не вспоминали, не активизировали долгих лет. Явная неразряженность многих нейронов мозга вместе со сновидениями являются аргументом в пользу того, что в основе погружения в сон лежит потеря работоспособности из-за разряженности именно входных и выходных нейронов, а не всех нейронов головного мозга. Но даже во сне, когда наше центральное сознание спит, некоторые из входных и выходных нейронов продолжают работать в цепях управления сердцебиением, дыханием, работой желудка и т.п.

Кроме отдыха, «заряжения» нейронов, во время сна благодаря низкой активности пропускаемых в мозг сигналов от внешнего мира огромное количество невозбуждаемых в это время нейронов «заряжается» до такой степени, что приближаются к состоянию самовозбуждения и даже самовозбуждаются. Так что во время сна происходит разрастание нейронных структур за счёт установления связей между близко расположенными самовозбудившимися во время сна нейронами. И нейронные структуры в результате сна становятся способными к восприятию и фиксации новых ассоциаций поскольку во время сна сами носители ассоциаций разрастаются.

**ВСПОМИНАНИЕ.** Мы можем годами не вспоминать какие-то обстоятельства, события. А, может быть, и никогда их не вспомним. Но, если сложатся обстоятельства, то можем и вспомнить. Пусть в какой-то местности, скажем на седьмом километре дороги из пункта А в пункт Б, мы не были много лет. Понятно, что ничего об этой местности мы не помним и можем не вспомнить даже при наличии желания. То есть, нейроны, на которых зафиксирована эта местность, не активизируются. Но когда мы попадаем на это седьмой километр на наши нейроны действует вся окружающая обстановка, и конфигурация возбуждающих сигналов становится примерно такой же, как и много лет назад, когда эта конфигурация сигналов возбудила какую-то совокупность нейронов, которые в последующий момент установили связи с другими нейронами. А сейчас через эти проложенные много лет назад связи и будут возбуждены нейроны, которые тогда были возбуждены в последующий момент. И поэтому в нашем сознании всплывёт картина, которая должна предстать перед нашими глазами в следующий момент. Например, мы ясно представляем, что после поворота дороги перед нами откроется вид с невысокого берега местной речушки.

**КРАТКОСРОЧНАЯ ПАМЯТЬ.** В течение короткого времени возбуждённый нейрон продолжает оставаться в состоянии возбуждения, т.е. мы ещё помним событие, зафиксированное на ещё возбужденных нейронах или на закольцованной цепочке из таких нейронов, составляющей положительную обратную связь на этом участке. К тому же, все недавно установленные связи имеют БОЛЬШОЙ вес, чем давние связи, поэтому через эти

новые, более сильные связи легче активировать нейрон. И нам достаточно легко вспомнить, о чем мы думали, или что видели несколько минут назад, сегодня.

**ПОДСОЗНАНИЕ.** Входящие внешние сигналы возбуждают не только единственную мысль, находящуюся в центре нашего внимания (представляющую внимание), поддерживаемую обратными связями различной глубины, но и множество коротких, быстро затухающих без ПОС параллельных мыслей, не выходящих на передний план нашего внимания. Но этих быстро затухающих коротких цепочек мыслей бывает достаточно для того, чтобы без отчёта перед единственной центральной мыслью-сознанием, т.е., бесконтрольно со стороны центрального сознания, создать в мозге множество связей, которые будут оказывать существенное влияние на последующее протекание мыслей. Это не контролируемое центральным сознанием установление связей и называют подсознанием.

**БОЛЬ.** Базовый обобщённый универсальный индикатор опасности для организма фактора, породившего входной сигнал, который и воспринимается как боль. Связи, обеспечивающие прохождение сигналов многих видов боли, порождаются генетически. Нейроны, «проводящие» боль, переплетаются, соединяются между собой по своему генетически предопределённому топологическому, географическому положению, образуя первооснову боли. Остальные виды боли постепенно присоединяются к первооснове боли в том случае, когда следствия сигналов каких-то раздражителей доходят до структур-носителей первоосновы боли. Напрямую с болью связано стремление выжить. Возможно, любое входное раздражение: нейтральное или даже положительное, воспринимается организмом как боль при его чрезмерности – слишком большой его величине.

**БОЛЬ,** как и система ценностей индивидуума, **СУБЪЕКТИВНА,** несмотря на единый объективный физиологический фундамент, поскольку у боли есть и психологическая составляющая. Например, для одного человека проигрыш футбольной команды вызывает психологическую боль, а для другого – наоборот, радость: проиграла нелюбимая команда.

### **СУТЬ ЖИЗНИ – выжить и размножиться!**

Сущность, содержание жизни – сохранение и размножение себя любимого. Эти фундаментальные черты – самосохранение и размножение, и есть основа жизни. Выживали, выживают и будут продолжаться в будущее только те организмы, которым в полной мере присущи эти черты, начиная от плесени, у которой ещё нет никакой нервной системы, и заканчивая представителями высокоразвитых цивилизаций с очень богатой нервной системой. В самых глубоких слоях их нервных систем на уровне безусловных рефлексов, складывающихся чисто генетически задолго до рождения, ещё до наступления существенного влияния внешних обстоятельств, на одном уровне с первичными, генетически обусловленными, чувствами боли и удовольствия должно быть также заложено стремление выжить и размножиться. Должны установиться соответствующие связи между нейронами. Можно сказать, что стремление выжить равносильно убеганию от боли, а стремление размножиться равносильно удовольствию, что все эти понятия являются внешними проявлениями одних и тех же, самых глубоких, первичных связей между нейронами, обусловленных генетически, по происхождению, а не по обстоятельствам. А уже все остальные черты индивидов, базирующихся в организмах, обладающих перечисленными чертами, как бы присоединяются, прививаются к этим основополагающим чертам. Только такая структура нервной системы даёт организму шанс на выживание и продолжение своей линии в будущее, но не гарантирует этого выживания.

И это базовое положение должно проявиться в процессе компьютерного моделирования эволюции групп организмов – те компьютерные «организмы», в которых не сложатся такие связи, очень быстро прервут свою «линию жизни».

**ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ ЧЕЛОВЕКА,** например, к математике. Она может определяться БОльшим количеством потенциальных связей в некоторой зоне мозга, в которой начали формироваться математические понятия. То есть, предрасположенность определяется топологией, географией пучков нервных волокон, потенциально могущих войти в контакт с группами других нейронов, на которых исторически «поселились» первые

математические понятия, возможно, ещё до рождения человека. И, если, у данной личности эта часть мозга оказалась более способной к развитию связей, то эта личность будет более способна к математике, чем, скажем, к рукоделию. Понятно, что при усиленной практике эта математическая зона обрастает связями с другими зонами мозга, так что любые способности могут быть развиты.

Несмотря на то, что нейрофизиологи достаточно чётко различают в коре головного мозга человека устойчивые по местонахождению зоны, ответственные за тот или иной вид деятельности: речь, обоняние, слух и т.д., расположение этих зон не слишком жёсткое, без обязательной заданности. Такой результат (отсутствие жёсткой привязанности к месту в мозге центров речи, слуха) получен благодаря современным методам, без хирургического вмешательства, при экспериментах с вполне здоровыми обычными людьми. Это наблюдение подтверждается также тем экспериментальным уже хирургическим фактом, что котята, у которых сразу после рождения, когда они были ещё слепы, была удалена часть коры, обычно отвечающая у взрослых кошек за зрение, выросли совершенно зрячими [11]. Это ещё раз доказывает сверхнадёжность центральной нервной системы (ЦНС) с ее способностью к адаптации, к обходу препятствий. Результаты эксперимента говорят о том, что у прооперированных котят нервные связи, ответственные за зрение, вынуждены были разместиться и разрастись на неповреждённых участках мозга, отличных от обычных мест размещения зрительных зон у других кошек. Эти факты говорят о том, что информация в мозге человека перерабатывается структурами мозга, предопределёнными не только генетически происхождением, но, в не меньшей степени, и структурами, сложившимися в ходе развития организма.

**РОЖДЕНИЕ РЕБЁНКА.** Ребёнок начинает развиваться психически, т.е. умственно, задолго до своего рождения, до выхода из материнского лона в окружающий, не всегда приветливый мир. Связи устанавливаются сначала в совершенно чистом мозге ребёнка, потом в мозге со своей ещё короткой дородовой историей. Возможно, уже через 2 месяца после зачатия, более чем за полгода до рождения, ребёнок начинает воспринимать окружающий мир, пока через звуки, осязание, ускорения, через кровь матери – химию своего питания. Очевидно, что уже для первых ударов сердца ребёнка необходима работа нервной системы. И тем более она необходима для того, чтобы маленький человек в утробе матери сделал первое движение рукой или ногой.

Понятно, что одно дело, если ещё неродившийся ребёнок вместе с матерью слушает и наслаждается божественной музыкой, слышит приветливые голоса отца и матери. И совсем другое, когда его травят алкоголем из крови матери и тем самым готовят предрасположенность ребёнка к алкогольной зависимости. А слышав пьяную ругань, он внутри матери убегает от побоев, забивается в угол и замирает, дрожа от страха, вместе с матерью и вслед за ней. И все это в период бурного предродового формирования нервной системы, когда формируются образцы-шаблоны для последующего восприятия мира и поведения в нём. Тут никакой набор генов не защитит ребёнка от вредного влияния.

Видим, что рождается человек уже не как кусок глупого мяса с совершенно чистым мозгом или только с безусловными рефлексам. Он рождается достаточно развитым, маленьким, слабым, ещё очень мало знающим, но уже частично сформировавшимся человеком, с частично сложившимся фундаментом личности. Так что нельзя сказать, что при рождении ребёнка включается рубильник и начинается процесс формирования личности. Этот рубильник – включатель постепенно, незаметно включился ещё месяцев шесть-семь назад. А рождение ребёнка заключается в смене его места жительства, окружающей обстановки и образа жизни, а не во включении рубильника. Даже у бабочки, чей организм при превращениях из гусеницы в куколку, из куколки в бабочку радикально изменяется, сохраняется память о событиях в бытность её гусеницей [13], [14]. Поэтому воспитанием ребёнка нужно начинать заниматься задолго до его рождения, можно сказать, сразу же после зачатия.

Так что суррогатная мать, вынашивающая генетически чужого ребёнка, вполне может



воспитать в нём черты, называемые сегодня врождёнными, но совсем не свойственные генетическим родителям ребёнка. Хотя традиционно эти «врождённые» черты характера относят к разряду наследуемых, предопределённых генетически. Поскольку суррогатных матерей уже достаточно много, то наше утверждение может быть проверено статистикой.

Если человек попадает в благоприятную для развития среду, он успешно развивается. Если же ребёнок не попадает в такую среду, то он уже не сможет реализоваться как полноценная личность. Так, младенцы, попадая в животную стаю («Маугли»), получают почти в самом внутреннем слое, в фундаменте своей личности отношения и знания, присущие приютившей его стае. Поэтому в последующем ни при каких обстоятельствах дети-Маугли уже не смогут стать такими, как другие люди, так как невозможно полностью заменить фундамент и «первые этажи» психики даже при очень активном вмешательстве психиатров. Не смогут они стать и такими, как другие члены стаи, поскольку они физиологически другие. Хотя вполне могут стать даже вожаками этой стаи.

На этих примерах мы видим, что даже **в самом основании** человеческой психики, наряду с генетически обусловленными связями, обусловленными происхождением организма, структурой исходной клетки, из которой произошёл организм, лежат связи, порождённые влиянием структур внешнего мира, т.е., являющиеся следом, отражением окружающих обстоятельств, в том числе и дородовых.

Так что развивать личность нужно как можно раньше, ещё задолго до рождения. При этом необходимо уделить внимание и режиму питания, особенно в самом начале формирования личности. Правильное питание, доставляющее ребёнку все необходимые вещества, будет способствовать, облегчать прокладывание генетически обусловленных связей между различными нейронами и создавать фундамент для будущего развития различных способностей за счёт создания разветвленной нейронной сети в среде плотно упакованных, но пока ещё слабо связанных между собой нейронов.

**ЛИЧНОСТЬ ЕСТЬ ОТРАЖЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА.** Даже, казалось бы, чисто физиологическая сторона нашего организма – рост человека – достаточно сильно зависит от условий, в которых существует организм. Так, после второй мировой войны, за 20 лет более сытой жизни рост молодых японцев увеличился, в среднем, на целых 14 сантиметров! [8]

А что уже говорить о сознании – отражении всей окружающей действительности и давней, и нынешней? Это отражение подобно фотографии: снимок больше зависит от отображаемого объекта, чем от структуры материала, на котором он фиксируется. Хотя, конечно же, есть зависимость качества отображения и от фиксирующего материала, и от оптической системы, преобразующей, проецирующей, интерпретирующей информацию о мире перед её фиксацией как на фотопластинке, так и в мозге человека. Если мы воспринимаем мир через призму корейца, то мы и говорим по-корейски, и собачатину любим. Если же мы воспринимаем этот же мир через украинскую призму, то говорим по-украински и любим сало. Но даже среди любителей сала, в зависимости от особенностей своей местной или личной психологической призмы, одни болеют за одну команду, а другие – за другую.

**СВОБОДА ВОЛИ.** Если у нас будет некая мысль с возможным разветвлением, то мы пойдём по одной из возможных веточек. А потом, если захотим, мы можем и вернуться к этому разветвлению. Но почему мы выбрали именно этот один из вариантов? Говорят, что по своей воле. Но как эта наша воля сформировалась? Почему при разветвлении возбудился именно «правый» нейрон, а не «левый»? При обсуждении этого вопроса в наших терминах очевидно, что сумма стимулов у «правого» нейрона была несколько больше. Если же мы вернулись к точке ветвления, то, опять же, очевидно, что нас к этому побудили обстоятельства, преобразованные в входные сигналы, плюс уже сложившаяся к этому времени структура нашего мозга. И то, и другое мы не в состоянии проконтролировать с бесконечной точностью, подобно тому, как невозможно бесконечно точно одновременно измерить координату и импульс квантовой частицы. Их можно измерить только с точностью до кванта действия  $\hbar$ . Точно так же и состояние **самоисследующегося** мозга можно

определить лишь с точностью до одной связи. Так что мы видим, что наша якобы ничем не обусловленная «свобода воли» на самом деле представляет собой лишь конкретную реализацию случая, выражающуюся, в том числе, и в структуре нашего мозга, складывавшейся всю предыдущую жизнь, которую мы не в состоянии проследить до всех, самых отдаленных истоков этого случая. И, не видя всех, в том числе и малозначительных, составляющих мысли, мы начинаем говорить о необусловленности этой мысли, о свободе нашей воли. Хотя, на самом деле, наша мысль, наша «воля» формируется огромным, необозримым количеством факторов. Их, этих независимых факторов очень много:  $1.5 \cdot 10^{14}$  связей между нейронами, все возможные конфигурации входных сигналов, все возможные пути к текущему состоянию мозга, веса всех связей между нейронами, состояние порогов чувствительности всех нейронов, как функция от предыдущих состояний и случайных внешних факторов. Понятно, что учесть все это не только практически, но даже и принципиально мы не в состоянии. А из-за принципиальной невозможности учёта всех случайных факторов и связей в собственном или в чьем-то мозге мы в принципе не можем абсолютно точно предвычислить движение собственной или чьей-то мысли.

То, что произвольность, необусловленность нашей мысли внешними факторами является только кажущейся, может быть проиллюстрировано следующим примером. Граждане США и России без всякого видимого влияния извне, в полном соответствии со своей, якобы совершенно свободной волей совершенно по-разному относятся к одному и тому же событию или факту. Например, к продаже Россией Аляски или к бомбежке США Югославии. Или к выбору любимого литературного героя. В рассматриваемом примере очевидно, что свобода воли различных субъектов (граждан России и США) обусловлена воспитанием (в широком смысле этого слова, с учётом традиций и т.д.), создавшим структуры в мозге, и предоставляемой им информацией через разные СМИ.

Так что свобода воли, на самом деле, есть сугубо индивидуальный опыт личности плюс случайные факторы вместе с принципиальной невозможностью отслеживания всех без исключения факторов, формирующих нашу мысль.