

Цикл докладов

«Преодоление противоречия между материальным и духовным»

(Конспект)

Введение

Проблема, которую я намерен здесь рассмотреть (а возможно даже и решить) столь запутана, что, как ни странно, такая возможность появилась в результате коллективной работы участников семинара Дому ученых ХАБАДа над трудами РАМБАМа, философа на грани 12-13 веков.

Для начала напомним некоторые основные моменты из наших прошлых обсуждений.

Цель (назначение) трактата «МОРЕ Невухим» (далее МН) - определена в самом названии и в предисловии к его ученику. Эта цель – привести в соответствие (в голове ученика и читателя) положения Торы с результатами достижений начинавших тогда развиваться естественных наук.

Метод РАМБАМа.

Мы теперь уже знаем МЕТОД Рамбама. Это:

–использование схоластики для «доказательств» тех или иных положений.

«В целом «калам» как путь философствования аналогичен школам, возникшим у образованных народов – греков и сирийцев, когда христианство... стало господствующей религией. Суть этого подхода состоит в следующем: предпосылки философствования подбираются так, чтобы они приводили к заранее заданным выводам, продиктованным религией. Комм. переводчика к гл.71 «Путеводителя растерянных»

-использование аллегорий, намеков, и многозначной терминологии (хотя РАМБАМ делает гигантский шаг вперед по сравнению с предыдущими философами, давая все же объяснение смыслу каждого термина, хотя и с помощью таких же многозначных терминов)

- сознательное сокрытие ключевых моментов в написанном сочинении дабы предотвратить «умножение так называемого знания» (метод не слишком эффективный, так как приводит к совершенно обратному результату).

- расчет на единственного ученика, которому передаются не собственно «знания», которые он может получить и самостоятельно, просто читая книги, но который воспринимает основные философские принципы Учителя.

Но все же главная позиция – «Если вы видите противоречие между Торой и Наукой, то исключительно вследствие недостаточного знания Торы.

Это не значит, что существующие толкования Торы абсолютно верны, и что вы просто недостаточно изучили труды всех мудрецов. Нет. Это значит, что вы недостаточно хорошо владеете методом схоластики, а также не используете метода «экзегезы» (то есть выхода за пределы привычных толкований), который использовал РАМБАМ.

Сегодня и тот и другой метод начали интенсивно использовать современные комментаторы, такие как, например, П.Полонский, который не стесняется заявлять, что в случае, когда он видит противоречие, он напрягает мозг и ПРИДУМЫВАЕТ собственное объяснение проблеме (а не копается в сочинениях мудрецов тысячелетней давности).

Но главное, с моей точки зрения – это все же соотношение между Торой и Наукой, ради чего, как я думаю, и была написана книга «Морэ Невухим».

Утверждение РАМБАМА о метафоричности практически всех положений Торы и сочинений мудрецов, как говорится, «дорогостоящее». Этим положением РАМБАМ открывает перед нами возможность развития собственного представления о мироздании, в частности касательно понятий Бог и Творец.

Оно позволяет нам предложить свое собственное толкование текста Торы, совершенно не противоречащее классике, а дополняющее классике.

При таком подходе мы способны выполнить основные требования РАМБАМА, которые следует соблюдать при изучении Торы.

А. Пророчество Моше не подлежит сомнению. Другой вопрос, ЧТО именно там и тогда происходило. А толкование этого РАМБАМ отдает нам на наше усмотрение.

Б. Мудрецы всегда правы. Если есть противоречия, значит - вы недостаточно знаете методы Торы, чтобы найти объяснение и позицию, с которой можно эти противоречия примирить, оправдать, объяснить.

В. Если имеется противоречие между Торой и наукой, значит опять-таки имеет место недостаточное знание Торы. Повторяем – необходимое знание

Торы это не просто знание текста, а и способность победить в схоластическом споре, то есть извлечь из Торы нужное место в нужное время.

Поскольку под «знанием Торы» РАМБАМ понимает знание не только текста Пятикнижия, но и знание его толкований, то наше положение облегчается. При известной изворотливости и наличии фантазии можно «объяснить» все что угодно.

Возвращаясь к нашей задаче (проблеме) необходимо сразу же сказать – она не может быть решена без использования самых современных знаний о мире, которыми владеют сегодня считанные единицы людей.

Все, что вы услышите и увидите в этом цикле докладов знать совершенно необходимо. Но это мало кому известно. И поэтому, если я вам сразу дам Решение, вы мне не поверите.

И вот тут я должен сказать еще пару слов о Вере и Знании. Если вы помните, то именно с этой лекции р.Шауля мы и начали работу нашего уважаемого собрания.

ВЕРА И ЗНАНИЕ

«Вера не есть декларируемая формула, но содержащееся в уме человека представление, в истинности которого он убежден».

(Цви Вассерман)

«Противоречивое представление не может быть предметом веры по определению. Поэтому такое представление должно быть непротиворечивым; только в этом случае в него можно «поверить», оно становится как бы самоочевидным».

(РАМБАМ)

Однако для укрепления такого представления в уме человека требуется вообще говоря очень многое. ЭТО МНОГОЕ РАМБАМ называет ЗНАНИЕМ. Однако оно имеется далеко не у всех людей. Поэтому всем ничего и не объяснишь.

И только у нашего поколения сегодня имеется достаточное количество ЗНАНИЙ, с помощью которых можно сформировать сравнительно непротиворечивое представление о мире, включающее в себя понятие о существовании (не Бытии, а именно о существовании) Высшей Инстанции, стоящей «как бы» НАД Человеком. Эту Высшую Инстанцию люди называют Богом. Итак, «Поехали!»

Доклад 1

Как работает мозг человека?

В вычислительной технике и теории дальней связи известны так называемые «регистры сдвига». Они представляют собой последовательно соединенные ячейки памяти с двумя возможными состояниями (рис.1).

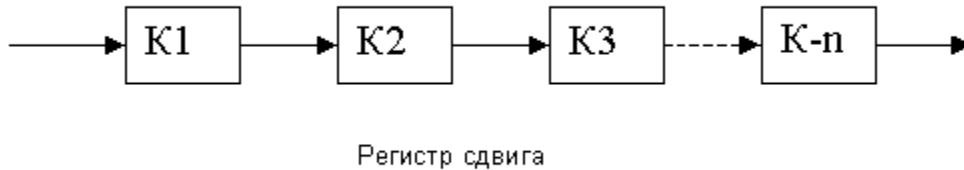


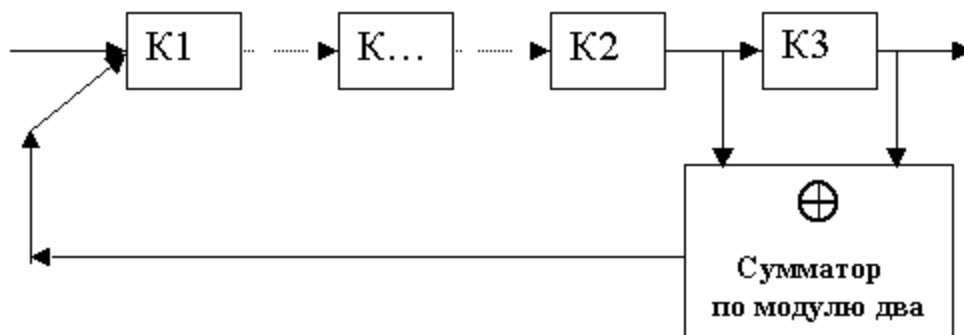
Рис.1.

Информация, предназначенная для запоминания в таком регистре сдвига, подается на вход первой ячейки в двоичной форме ("нуль" или "единица"), и первый знак этой последовательности "нулей" и "единиц" записывается в первую ячейку регистра. Затем эта информация (по сигналу «общего сдвига», на рисунке не указан) передается во вторую ячейку, а в освободившуюся при этом первую ячейку записывается извне очередной элемент последовательности двоичных знаков.

Таким образом, в результате ряда "шагов" вся последовательность, поступающая на вход первой ячейки, будет записана в регистре, если он имеет необходимое количество ячеек (элементов) памяти.

На основе таких регистров строятся более сложные регистры - РЕГИСТРЫ СДВИГА С ОБРАТНЫМИ СВЯЗЯМИ (РСОС). Такой регистр изображен на рис.2.

Если выходные сигналы с некоторых ячеек регистра сдвига подать на логическую схему (вычисляющую некоторую так называемую "логическую функцию" сигналов на ее входах), то "нуль" или "единица" на выходе такой логической схемы будет появляться в зависимости от сочетания входных сигналов и определенного алгоритма преобразования этих сигналов в этой логической схеме. Не пугайтесь! Сейчас рассмотрим простой пример.



Регистр сдвига с обратной связью

Рис.2. Регистр сдвига с обратной связью

В простейшем случае в качестве такой логической схемы может использоваться "сумматор по модулю два", выдающий на выходе "единицу", если на одном из двух его входов присутствует "единица", а на другом - "нуль". Если на обоих входах такой логической схемы присутствуют два "нуля" или две "единицы", то "сумматор по модулю два" на своем выходе выдаст "нуль". Это просто, да?

Выходной сигнал со схемы обратной связи подается снова на вход регистра. Таким образом, если в регистре записана некоторая последовательность "нулей" и "единиц", то при очередном сдвиге содержимого регистра на одну ячейку вправо, во входную ячейку будет записан выходной сигнал с логической схемы цепи обратной связи. В результате непрерывного сдвига последовательности вправо, на выходе последней ячейки регистра появится некоторая последовательность "нулей" и "единиц". Доказано, что эта последовательность – периодическая, и что путем соответствующего выбора функции обратной связи (алгоритма работы логической схемы в цепи обратной связи) можно сделать этот период максимальным и равным

$$n=2^N - 1$$

где N - число ячеек регистра;

n - число знаков в периоде последовательности.

(Поэтому эти последовательности и называются «последовательностями максимальной длины»).

Доказано также, что число ячеек (разрядов) регистра N является при этом минимально возможным. Иными словами, регистр сдвига с обратными

связями является наиболее экономичным устройством памяти, в котором информация запоминается не в отдельных элементах памяти, а в структуре самого регистра. Это очень важно! Действительно, для того, чтобы хранить в памяти последовательность, состоящую, скажем, из миллиона знаков, требуется всего около двадцати ячеек регистра, не считая элементов схемы обратной связи.

Естественно было предположить, что Природа в своем развитии не могла пройти мимо такого решения, если, конечно, допустить, что механизм памяти функционирует на нейронном уровне.

Сигналы (последовательности нулей и единиц) такого рода имеют еще некоторые особенности.

1. Это сигналы «псевдошумовые» - то есть количество нулей и единиц в полном периоде последовательности всегда отличается не более чем на одну единицу.

2. Вероятность появления нуля или единицы на любом заданном месте последовательности равна 0,5.

Большинство исследователей сегодня сходятся на том, информация в биологических объектах запоминается нейронными сетями. Нейроны – это специфические клетки, с помощью которых передается информация в организме, от одних его частей к другим. В мозгу они составляют сети, с помощью которых и запоминается информация.

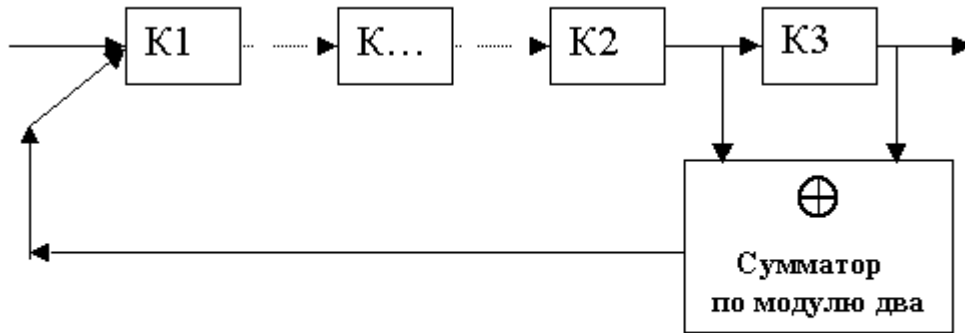
При этом у памяти есть два вида – кратковременная и долговременная.

В течение кратковременной фазы памяти (по описаниям в специальной литературе) возникает многократная циркуляция информации («реверберация») в тех нервных цепях, структура которых имеет кольцевой характер. Повышенная активность нейронов, вовлеченных в этот процесс, приводит к увеличению скорости синтеза в них белков (и других необходимых для роста веществ), которые идут на построение новых участков нервных клеток. Поскольку реверберация может продолжаться достаточно долго (до нескольких минут и десятков минут) скорость роста нервных клеток оказывается достаточной для образования новых связей и упрочения старых. Эти морфологические соединения и являются основой долговременной памяти.

Другими словами, основой долговременной памяти является создание стойких нейронных структур (межнейронных связей), возникающих и формирующихся под действием поступающей в мозг информации.

Эта идея пришла мне еще в 1973 году на платформе «Москва-Сортировочная».

С тех пор она по моим сведениям нигде не была использована, даже после того, как был организован «Институт мыслительной деятельности» Бравого и «Институт изучения мозга» (в Иерусалиме, кажется).



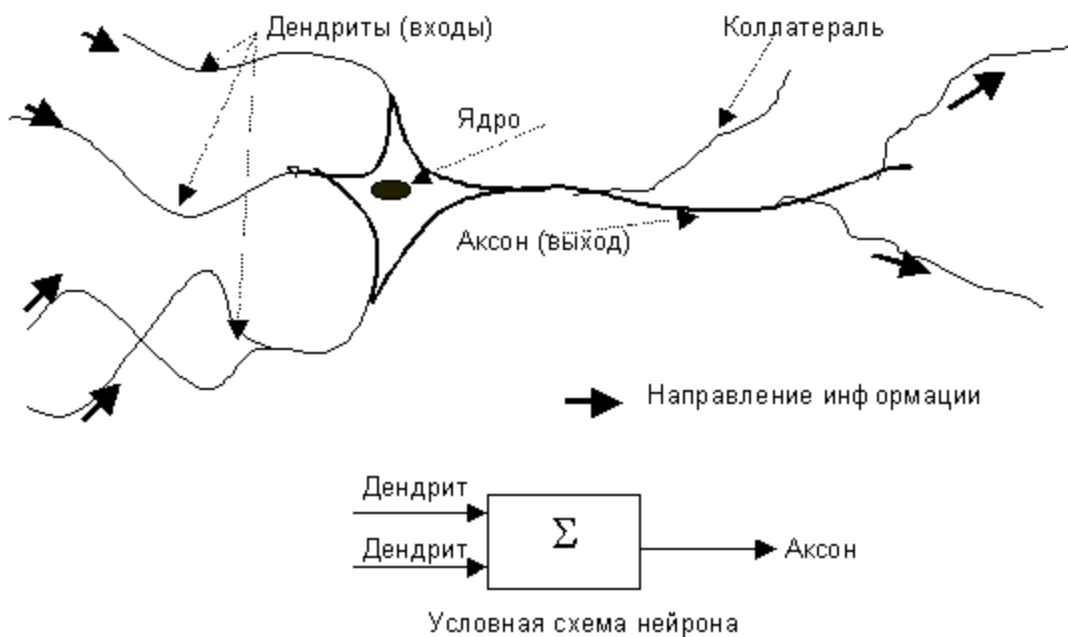
Регистр сдвига с обратной связью

Рис. 2

Вернемся теперь к схеме рис.2. Вся разница между парой ячеек K2 и K3 (являющихся входными ячейками сумматора S) и любой другой парой ячеек регистра состоит в том, что при условии отсутствия сигнала "1" на выходе сумматора количество совпадений "единиц" в ячейках этой пары составляет 25% за цикл, а в любой другой паре - только 12,5%. Это различие, которое может показаться небольшим, имеет решающее значение для дальнейших рассуждений, ибо именно благодаря разнице в статистике возникает вектор напряженности электрического поля, в направлении которого растут нервные окончания нейрона.

КАК ЭТО ПРОИСХОДИТ может быть для Вас сейчас и не так интересно, и поэтому потратим лишь несколько минут.

Основные клетки мозга, которые считаются современной наукой ответственными за память и переработку информации мозгом, называются нейронами (рис.3).



Нервная клетка (нейрон)

Рис.3

На теле этих клеток, в отличие от любых других клеток организма имеются многочисленные отростки – дендриты. Кроме них на теле клетки имеется один (обычно достаточно длинный) отросток - аксон, который также имеет более тонкие и короткие отростки – коллатерали.

При электрическом возбуждении (одного или более) дендритов, принадлежащих одной клетке, ее внутреннее состояние в некоторый момент может измениться. Электрический потенциал нейрона по отношению к межклеточному пространству может увеличиться примерно на +30 мв (милливольт). Такое состояние клетки называется "возбужденным". При этом вдоль аксона в течение около 30 миллисекунд (мс) распространяется электрический импульс, доходя до самых удаленных его частей (в том числе и концов коллатералей). Обычно с аксоном и коллатералими соприкасаются дендриты других нейронов, и при этом электрический импульс, проходящий по аксону, вызывает возбуждение следующих дендритов, а затем и нейронов, которым они принадлежат. Аксон и коллатерали передают сигналы на дендриты следующих за ними клеток через особые соединения, называемые синаптическими контактами или просто "синапсами".

Так работают нейроны, которые принято называть "возбуждающими" (ВН). Они передают свое возбуждение другим нейронам, заставляя их

"срабатывать" (реагировать импульсом) на возбуждение с их стороны.

Имеются (в сравнительно меньшем количестве) и другие нейроны, которые называют "тормозными" (ТН). Вся разница между ними и возбуждающими нейронами состоит в том, что тормозные нейроны не только не вызывают возбуждения связанных с ними клеток, но наоборот, приводят последующие клетки к торможению, то есть к полной невосприимчивости по отношению к другим возбуждающим импульсам, приходящим к этим клеткам через их дендриты. Обычно аксон тормозного нейрона образует контакт с последующей клеткой не через ее дендриты (хотя бывает и так), а через контакт аксона тормозного нейрона, находящийся прямо на теле следующей клетки.

Поэтому при срабатывании тормозного нейрона его импульс, проходя по аксону на тело следующей клетки вызывает понижение ее внутриклеточного потенциала до минус 90 мв (милливольт) по отношению к межклеточному пространству. И в этом случае заторможенная этим импульсом нервная клетка уже не в состоянии выдать на свой аксон импульс, сколько бы ее собственных дендритов ни было возбуждено.

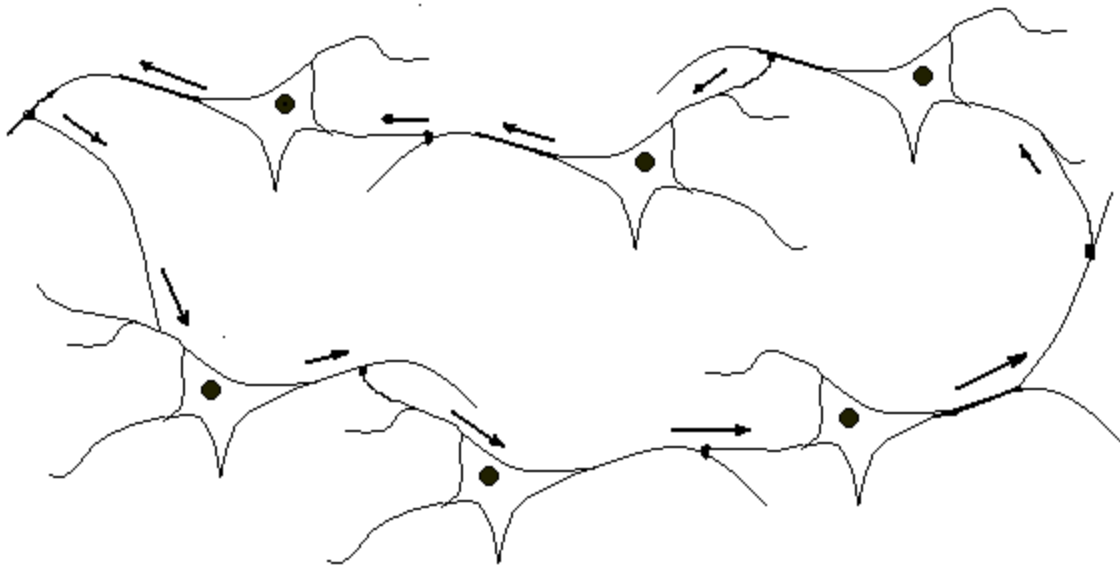
В начале XX века

В начале XX века Ариенс-Капперс (Cornelius Ubbo Ariëns Kappers (9 August 1877, [Groningen](#) - 28 July 1946, [Amsterdam](#)) was a [Dutch neurologist](#).) сделал предположение, что мозг человека запоминает информацию потому, что нервные клетки мозга растут по направлению друг к другу и устанавливают межнейронные связи. И, хотя для дальнейшего развития этого предположения были все основания, наука о мозге игнорировала эту гипотезу, хотя была совершенно ясна связь между возрастом человека и сложностью устройства мозга.

В Интернете об Ариенс-Капперсе практически нет сведений на русском языке.

Сегодня, через сто лет после Ариенс-Капперса, мы уже можем себе представить, КАК протекает процесс запоминания произвольной информации.

С момента рождения человека (а далее мы увидим, что задолго до рождения) в результате самопроизвольного роста аксонов и дендритов нервных клеток образуется первичное замкнутое нейронное кольцо. У такого кольца множество отростков. Все синапсы (то есть контакты между дендритами и аксонами этого кольца) - возбуждающие (рис.4).



Нейронное кольцо – первоначальный регистр сдвига
(Стрелками указано направление циркуляции информации)

Рис.4

Образование первичного кольца с одной стороны - процесс статистический, а с другой стороны - генетически определенный. Именно поэтому на начальных стадиях развития могут преобладать В-нейроны, так как Т-нейроны, появившись филогенетически позже (то есть позже в ходе эволюционного процесса всего живого), должны позже появиться и в онтогенезе (то есть в ходе индивидуального развития организма).

Любая информация, введенная в такое кольцо, будет в нем циркулировать достаточно долго, тем более, что известное явление "облегчения проводимости" в синаптических контактах будет способствовать поддержанию такой циркуляции. В полном соответствии с мнением современной нейрофизиологии можно предположить, что следствием циркуляции информации по кольцу должно явиться запоминание этой информации. Нейрофизиология, однако, не говорит нам о том, КАК именно это происходит. Посмотрим, как это может произойти, исходя из того, что мы знаем о регистрах сдвига.



При случайном распределении полей рост нейронов происходит также в случайном направлении. Однако, если распределение полей перестает быть случайным (а мы уже показали статистически достоверную разницу в вероятностях появления сигналов в различных точках регистра сдвига), то и рост будет не случайным, а направленным. Исходя из сказанного, достаточно предположить, что взаимный рост аксонов и дендритов происходит в направлении максимальной разности потенциалов между ними. Эта разность максимальна между клетками, одна из которых находится в данный момент времени в возбужденном состоянии, а другая - в заторможенном. В первом случае внутриклеточный потенциал составляет, как известно, + 30мв по отношению к межклеточному пространству, а во втором может доходить до минус 90мв.

Если две клетки возбуждаются одновременно, то их потенциал равен друг другу, и взаимный рост аксонов и дендритов практически отсутствует.

Если одна из клеток возбуждена, а другая - нет, то взаимный рост возможен, но он не слишком интенсивен, так как разность потенциалов между клетками не более 30мв.

Но вот если одна клетка возбуждена, а другая - заторможена, то разность потенциалов между ними увеличивается до 120мв, и возможен значительно более быстрый взаимный рост аксона и дендритов этих двух клеток по сравнению с двумя ранее описанными случаями.

Опуская целый ряд рассуждений, которые уже составляют целую книгу, можно показать, что в результате поступающей на такую систему информации (в виде возбуждения нейронов), система начинает расти, и образовывать внутренние связи, в точности соответствующие структуре регистров с обратными связями. Пример такой структуры, соответствующей регистру, показанному ранее на рис. 2, приведен на рис. 5.

Понятно, что я с рассмотрел только простейший случай, когда образуется только один «сумматор по модулю два». На практике их могут образовываться сотни и тысячи одновременно, в результате чего сеть приобретает совершенно нераспутываемый вид, и, тем не менее, способна успешно работать. Плюс к тому, она многократно дублируется.

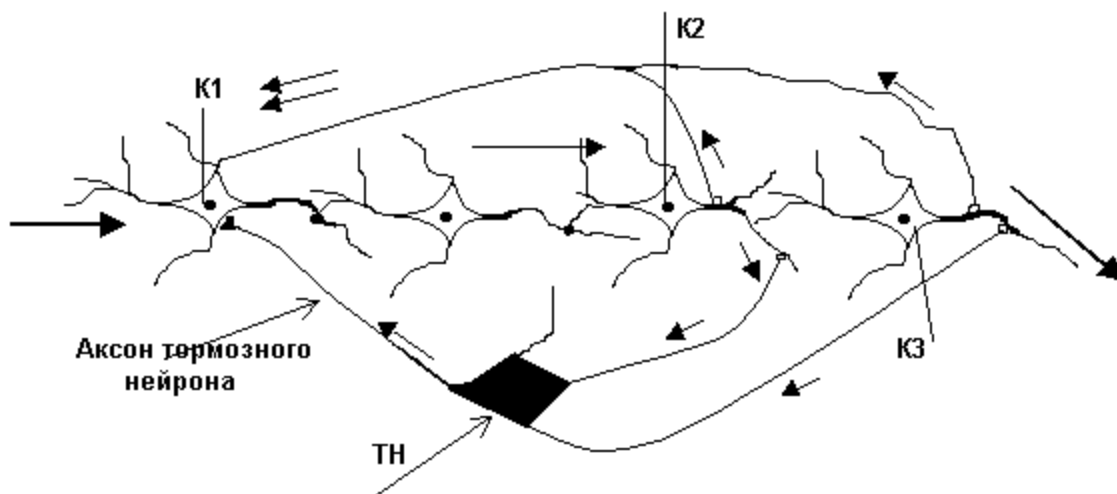


Рис.5

В результате возникает структура, способная только по достаточно малой части последовательности "вспомнить" ее полностью. Действительно, если вы введете на вход регистра рис.2 только небольшую часть последовательности, которую он же способен сформировать, то при дальнейшем процессе последовательного сдвига на выходе регистра появится та же последовательность сигналов. Это и имеется в виду, когда я говорю, что информация запомнилась не в отдельных ячейках памяти, а в структуре самого регистра.

Можно продолжать наши рассуждения и дальше и показать, как возникают более сложные системы регистров, но я этого здесь делать не буду по целому ряду соображений. Я хотел только рассказать вам о принципе, по которому информация может запоминаться в структурах, автоматически образующихся под воздействием поступающие извне информации.

Заметим попутно, что условия образования таких структур могут быть разными у разных людей, и это зависит как от чисто физиологических причин, так и от объема и структуры поступающей извне информации. Человек, биохимические особенности мозга которого обеспечивают более высокую скорость формирования и роста нервных окончаний, способен запоминать и обрабатывать сравнительно больший объем информации. И наоборот, человек с самой хорошей памятью, но с детства помещенный в глухую башню без доступа внешней информации, безусловно, останется дебилом. И можно даже точно объяснить, почему. И такие "опыты" из истории человечества имели место.

Таким (или примерно таким) образом в мозгу человека (и, скорее всего, животных) образуются структуры в виде различных регистров сдвига с обратными связями (РСОС), первоначальным назначением и свойством которых было распознавание внешней информации. На определенной ступени эволюции (перехода к человеку) в результате физиологических причин скорость образования таких структур заметно увеличилась, что дало возможность быстрого образования так называемых условных рефлексов. Возникла долговременная память.