

ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ ПАМЯТИ. ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО  
ПРОСТРАНСТВА ПАМЯТИ ПОСРЕДСТВОМ ИОНОВ ВОДОРОДА

И.Г. ГЕРАСИМОВ\*, А.А. ЯШИН\*\*

\**Донецкий национальный технический университет, ул. Артёма, 58, г. Донецк, Украина, 83001*

\*\**Медицинский институт, Тульский государственный университет,  
ул. Болдина, 128, Тула, Россия, 300012*

**Аннотация.** В очередной публикации по разработке ионно-молекулярной модели памяти основное внимание обращено на формирование информационного ареала памяти. Как и в предыдущей статье, главным действующим агентом полагаются ионы водорода. Формирование информационного кода рассматривается как действенность спектра активности ионов водорода. Спектр активности также полагается доминирующим в организации процессов переноса, хранения и перекодирования информации в разрабатываемой модели памяти. Разработана и обоснована с позиции современного знания схема гипотетического пути передачи информации в библиотеку памяти.

Отмечено, что возможность формирования информационного кода посредством спектра активности ионов водорода является физико-логически непротиворечивой в рамках комплексной логики А.А. Зиновьева – наиболее совершенного на настоящий момент времени логического аппарата. Точно также не стоит особо задаваться вопросом: почему именно доминирует спектр водорода? – Ибо данный химический элемент является жизнеобразующим в эволюции биоорганического мира. Дополнительное утверждение, подчеркиваемое в работе, – в возможности информационной двойственности спектра активности ионов водорода прослеживается явная аналогия между последним и ДНК. Все сказанное выше проиллюстрировано в статье как общефизическими и биофизическими доводами, так и детальным анализом математического и термодинамического описания спектра активности ионов водорода. В целом, можно полагать, что предложенная модель формирования информационного пространства памяти посредством ионов водорода несет в себе качества актуальной адекватности и в частных положениях не противоречит известным работам.

**Ключевые слова:** информационное пространство памяти, спектр активности ионов водорода, гипотеза Н.Кобозева, информационная аналогия Харуки Мураками, библиотека памяти, электрофизическая аналогия.

ION-MOLECULAR MEMORY MODEL. THE FORMATION OF THE INFORMATION SPACE IN  
THE MEMORY BY MEANS OF HYDROGEN IONS

I.G. GERASIMO \*, A.A. YASHIN\*\*

\**Donetsk National Technical University, st. Artem, 58, Donetsk, Ukraine, 83001*

\*\**Medical Institute, Tula State University, st. Boldin, 128, Tula, Russia, 3000142*

**Abstract.** Regular publications on the development of ion-molecular memory model focuses on the development of information area of memory. As in the previous paper, the main active agents are hydrogen ions. Formation of information code is regarded as the effectiveness of the range of activity of hydrogen ions (SAHI). Spectrum of activity is considered as dominant in the organization of transfer processes, storage and conversion information in developed model of memory. According to the position of modern knowledge the diagram of a hypothetical way to the library memory was developed and justified.

The authors noted that the possibility of formation of an information code by means of SAHI is physically consistent within the complex logic A.A. Zinoviev as the most perfect in the real time logic device. There is no need to ask the question: why dominates the spectrum of hydrogen? - This chemical is vital in the evolution of the bioorganic world. Supplemental approval is given in the paper, - the possibility of information duality of SAHI show a clear analogy between the latter and DNA. The above is illustrated in this paper as general physical and biophysical arguments and detailed mathematical analysis and thermodynamic description of SAHI. In general, it can be assumed that the proposed model of formation of the information space in memory by means of hydrogen ions carries the actual quality of the adequacy and in private provisions don't contrary to popular works.

**Key words:** information memory space, spectrum of the activity of hydrogen ions, the hypothesis of N.Kobzev, information analogy of Haruki Murakami, library memory, electrical analogy.

**Библиографическая ссылка:**

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

**Введение.** Продолжая построение ионно-молекулярной модели памяти человека [1–4], напомним, что в предыдущей статье [4], обсуждаются возможные способы кодирования и переноса информации посредством ионов водорода ( $H^+$ ), образующих, благодаря различной активности поле, характеризуемое спектром активности ионов водорода (САИВ). В данной работе обсуждаются возможности формирования информационного пространства памяти посредством САИВ.

**Возможности формирования информационного кода посредством САИВ.** Зададимся вопросом, могут ли  $H^+$ , при том, что они образуют САИВ, формировать информационный код, необходимый для реализации механизмов памяти? Под информационным кодом будем понимать способ, посредством которого в головном мозге обеспечивается хранение образов: зрительной, слуховой, вкусовой, обонятельной, осязательной и любой другой информации.

Не так давно (в 1997 г., первая публикация – 1999 г.) нами поставлена проблема выявления универсального физиологического регулятора. Анализ литературных данных позволил сделать вывод о том, что таковым являются именно  $H^+$ , ввиду наличия САИВ [5]. На основании этого теоретического вывода, экспериментально показана роль САИВ в регулировании активности ферментов [6] и функционировании клеток [7-9], намечены подходы к оценке параметров САИВ [10, 11], а также исследованы причины альтернативного выбора клетками предпочтительного внутриклеточного катиона (натрий или калий) [12, 13]. Поскольку регулирование само по себе предполагает использование информации, постольку управление состоянием биологических систем посредством САИВ указывает на то, что его параметры заключают в себе определенную информацию. Весьма вероятно, что те же структуры, которые несут на себе информацию, необходимую для биологического регулирования, могут быть использованы как накопители иной информации, обеспечивая тем самым память в смысле настоящей работы. Если сделанное предположение справедливо, то в возможности информационной двойственности САИВ прослеживается явная аналогия между последним и ДНК, на структуре которой, помимо информации о механизмах управления организмом (саморегулирование) в процессах его роста, развития и функционирования, записана информация об организме в целом. То есть на ДНК кодирована не только информация об элементах, которые могут понадобиться организму для функционирования, но и сведения о том, каким образом осуществить рост и развитие организма из одной-двух клеток, а также о том, что именно (какие морфологические структуры) растет и развивается (генетическая память). Последняя информация – память об образах, принципиально таких же, как и те образы, которые используются для формирования памяти в обсуждаемом смысле [14-16].

Напомним [2], что анализируя вопрос о возможных носителях информации, необходимой для принятия решения человеком, Н. Кобозев [17] пришел к следующему выводу: известные физические частицы не подчиняются тем законам статистики, которые могли бы обеспечить наблюдаемый результат. На этом основании им сделан вывод о необходимости поиска других, неизвестных физике, частиц. Данное положение автор сформулировал в конце 60-х гг (монография издана в 1971 г.), и с того времени в этом вопросе, насколько нам известно, ничего не изменилось: новые элементарные частицы если и обнаружены, то вряд ли стали претендентами на роль носителей информации в головном мозге. Будь это иначе, соответствующие сообщения не заставили бы себя ждать. Оставим в стороне один из аспектов, на основании которых постулировано существование неизвестных физике частиц, обеспечивающих мозговую деятельность, а именно то, что рассматривались процессы в мозге исключительно человека. Принципиальная уникальность последнего по этому поводу не автором обсуждается, словно природа использовала для функционирования головного мозга человека специально сконструированные лишь для этих целей частицы.

Тем не менее, по-прежнему выдвигаются гипотезы и на их базе строятся теории, в которых основным постулатом является наличие специальных физических частиц, обеспечивающих в головном мозге человека предельно низкую энергетичность процессов получения, передачи и хранения информации – информационных процессов. Однако, прежде, чем искать гипотетические частицы, с целью построения правдоподобной модели памяти логично попытаться применить другую статистику (имея ввиду не функцию описания, а закономерности поведения), поскольку частицы даны природой, а статистика придумана человеком, и рассмотреть возможность участия в низкоэнергетических процессах известных частиц, которые могли бы обеспечить высшую нервную деятельность вообще, человека, в частности, и памяти конкретно.

Прежде всего, это касается принципиальной возможности обеспечить информационный код посредством наличных  $H^+$ , учитывая их уникальность и разную активность (САИВ), то есть то, что они не одного вида. Первым вопросом является вопрос достаточности  $H^+$  для построения информационного кода. Сформулируем его следующим образом: достаточно ли имеющихся в клетке  $H^+$  для того, чтобы с их помощью могла быть записана весьма объемная информация?

Считается, что  $H^+$  в клетке мало. Однако это не совсем так, а, вернее, совсем не так. Оценим их количество. Граничные радиусы клеток в предположении их сферической формы, взятые из [18], составляют от 0,001 до 0,020 мм (1 – 200 мкм или  $10^{-4}$  –  $2 \cdot 10^{-3}$  см). По их значениям рассчитаны граничные

---

**Библиографическая ссылка:**

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

объемы клеток, которые составили от  $10^{-11}$  до  $10^{-7}$  см<sup>3</sup> ( $10^{-11}$  –  $10^{-7}$  мл) или от  $10^{-14}$  до  $10^{-10}$  л. Концентрация  $H^+$  в клетках – хорошо известная величина и приводится во многих источниках. Положив ее равной  $10^{-7}$  моль/л, легко подсчитать, что количество  $H^+$  в клетке составляет  $1,8 \cdot 10^4$  –  $4,0 \cdot 10^7$  шт. Полученный результат согласуется с числом  $H^+$  в клетке *E. coli* [19] и других бактериальных клетках (несколько десятков  $H^+$  на клетку) [20], объем которых в сотни и более раз меньше, чем клетки человека. Интересно бы, конечно, оценить количество  $H^+$  в клетках глии, но, к сожалению, их размеры найти не удалось.

Тем не менее, погрешности расчета на 1-2 порядка в данном случае не принципиальны, и число  $H^+$  в клетке можно принять в количестве от тысяч до миллионов штук и, возможно, более. Даже с учетом того, что не все они могут формировать единое поле, хотя бы по причине наличия внутриклеточных компартментов, такого количества кодирующих элементов, пожалуй, вполне достаточно для записи информации очень большого объема. Для сравнения, всего 4 вида нуклеотидов (структурных элементов ДНК), содержащиеся в клетках млекопитающих в количестве лишь примерно на 3-6 порядков [21] превосходящем число  $H^+$ , не только обеспечивают всю информацию об организме, но и управляют ею в процессах развития и функционирования. При этом генетическая информация очень сильно вырождена, то есть одна и та же информация может быть закодирована разным набором нуклеотидов и зачастую таких наборов больше двух [21]. Кроме того, функционирование клеток одного вида обеспечивается весьма незначительной частью (не более 10% [22] и даже, может быть, меньше [23]) хранимой в ДНК информации, тогда как остальная ее часть не востребуется никогда.

Следовательно, содержание  $H^+$  в клетке (число букв в кассе, но не их число в алфавите) вполне достаточно для записи информации значительного объема. Считают, что поскольку мозг человека состоит из примерно 14 миллиардов ( $10^9$ ) нейронов, то он может вместить около  $10^{18}$  бит информации [24]. Легко посчитать, что на один нейрон приходится информации в количестве порядка  $10^9$  бит. Уже 3 вида  $H^+$  (три буквы алфавита) разной активности в количестве всего тысяча ( $10^3$ ) штук обеспечивают такой же объем информации ( $10^3$ ). Вот и всё. Единственное, что следует добавить – это то, что возможность использования информационной биологической системой других (помимо  $H^+$ ) ионов в дальнейшем изложении обсуждаться не будет, поскольку нами, вслед за биологическими системами, с целью обеспечения памяти выбраны  $H^+$ , преимущества которых в данном аспекте достаточно убедительны.

Далее обсудим техническую сторону записи информации посредством  $H^+$  разной активности. В принципе информацию сколь угодно большого объема можно записать на любой длины отрезке прямой линии. Писатель Харуки Мураками [25] обсуждает, очевидно, известный, но не встречавшийся нам ни в научной, ни в научно-популярной литературе способ подобного кодирования информации, и предлагает воспользоваться с этой целью обыкновенной зубочисткой. Суть способа заключается в следующем. Каждой букве (цифре, символу в смысле кодовой единицы) присваивается номер в виде двухразрядного числа (если количество символов велико, то можно использовать и трехразрядные числа), начиная от 01. После перекодировки весь текст представляется в виде одного числа, перед которым приписывается 0,... (ноль, запятая...). Получается десятичное число, являющейся долей единицы. В результате точка на отрезке единичной длины соответствует заданному числу, а информация, сколь бы большой она не была, оказывается закодированной. Назовем этот принцип кодирования – «принцип зубочистки» (далее – без кавычек). Единственным (но существенным!) ограничением на запись информации по принципу зубочистки является точность, с которой определена точка, посредством которой записано число, заключающее закодированную информацию. В рамках данной модели в настоящее время нет возможности оценить точность «нанесения точки на зубочистке». Однако, если информационный код организован по принципу зубочистки, то становится понятным, например, почему информация большего объема запоминается хуже, нежели меньшего: с увеличением количества цифр в числе точность нанесения метки на зубочистке уменьшается.

Обладая разной активностью (наличие САИВ),  $H^+$  могут обеспечивать код по принципу зубочистки. Та или иная активность  $H^+$  без проблем может быть соотнесена с определенным символом, и, таким образом, техническая возможность записи информации ограничена способностью носителей одновременно воспринимать конечное число  $H^+$ , посредством которых информация кодирована. Действительно, запоминание (и вспоминание) происходит не путем записи единичных элементарных символов, но путем запоминания (и вспоминания) элементов – блоков информации. Иными словами ограничением на память является длина вектора (или, если угодно, матрица размером  $1 \times n$ ), который (вектор) содержит информацию в виде отпечатка символов, представленных  $H^+$  разной активностью, поддерживаемой структурой биологических молекул (в первую очередь, очевидно, полимерных) и клеточным микроокружением.

Заметим, что активность – величина дискретная (впрочем, числа натурального ряда – тоже квантовые единицы). Дискретность активности  $H^+$  (как и любого другого иона) определяется разрешенностью для электрона находиться на одном из строго заданных расстояний (орбиталей), число которых бесконечно, от сопряженного с электроном иона (так называемые, главные квантовые числа) [26]. С таких позиций, точность записи информации определяется тем, насколько верно тот или иной

#### Библиографическая ссылка:

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

информационный символ соотнесен с определенной активностью. Исходя из того же, квантуемость информации, энергии (и, возможно, энтропии) обеспечивается дискретностью (квантуемостью) активности  $H^+$ .

Таким образом, предлагаемая концептуальная модель памяти, которая оказывается ионно-молекулярной, базируется на двух постулатах:

- 1) в качестве символов информационного кода используются  $H^+$  разной активности;
- 2) собственно информационный код организован по принципу зубочистки.

Возможность физической реализации каждого из постулатов должна быть дополнительно экспериментально аргументирована. Заметим, что если вместо  $H^+$  могут быть использованы любые другие ионы, способные формировать поле (такая альтернатива обсуждалась в работе [4]), то, пожалуй, только принцип зубочистки позволяет реализовать блоковое (не буквенное, не символьное в указанном смысле) запоминание (вспоминание). С другой стороны, для реализации принципа зубочистки достаточно ионов одной природы. (Ионы разной природы – ионы  $H^+$ , или ионы калия, или ионы натрия, или ионы другие – не следует путать с ионами разного вида, которые в пределах ионов одной природы различаются величиной активности.) Рассмотрим, например, вот такой код. В качестве букв (символов) используем ионы водорода, калия, натрия, может быть, кальция. Эти ионы, образуя связанный текст, последовательно подвешиваются на белковую или полинуклеотидную молекулу – суть – белковая или нуклеотидная соль, имеющая ту или иную степень обобществления определенных ионов в зависимости от состояния среды. Как видно, принцип тот же, что и в случае ДНК. Но в таком случае, если запись текста и может быть блоковой в случае, когда условия среды изменяются практически мгновенно, то считывание должно быть, как и при декодировании информации с ДНК, исключительно по буквам. Кроме того, по крайней мере, в условиях функционирования клеток в организме последовательность букв (слово, текст), так или иначе, должна определяться состоянием среды, то есть концентрацией  $H^+$  и других ионов. В общем, все равно приходим к активности  $H^+$  и далее к САИВ, хоть и с иной стороны.

**Возможность переноса, хранения и перекодирования информации посредством САИВ.**

Прежде всего, остановимся на вопросе об энергетических затратах, необходимых для записи информации. Считают [27], что время запоминания информации ( $t$ ) связано с энергией через величину глубины потенциальной ямы ( $\Delta U$ ), которую нужно преодолеть для записи 1 бита информации:

$$\ln t = \Delta U / kT + C, \quad (1)$$

где  $T$  – абсолютная температура запоминающего устройства;  $k$  – постоянная Больцмана;  $C$  – константа, характерная для выбранного запоминающего устройства, и добавляют, что при фиксированном времени запоминания информации можно привести в соответствие величины ее и энергии. В таком случае оказывается, что от температуры зависит не только время запоминания информации, но и количество записанной информации. Легко убедиться, что количество информации (например, содержащееся в читаемом сейчас абзаце) абсолютно не зависит от того, при какой температуре происходит чтение, и, следовательно, не зависит от температуры, при которой была сделана запись. Аналогичную критику можно найти и в литературе. Понятно, что приведенное уравнение не справедливо даже для механических систем записи информации, не говоря уж о биологических системах.

Более того, как уже отмечалось [2, 17], функционирование мозга как системы принятия решений предполагает безэнергетичность процессов мышления, которые невозможны без памяти. Во всяком случае, отсутствуют экспериментальные данные, которые бы указывали на то, что во время обучения и/или решения задач, изменяется, например, потребление кислорода мозгом или какой другой показатель, отражающий уровень расходования или потребления энергии. В то же время САИВ может обеспечить способность передачи информации на любое (в пределах поля) расстояние (эстафетная передача, обобществление  $H^+$ ) без энергетических затрат. Не требуется никаких дополнительных лемм, если принять, что энергия, затрачиваемая на мыслительную деятельность, вырабатывается обычным образом, как и во всем организме. Однако, по завершении мыслительного акта, она восстанавливается полностью или почти полностью: изменение энергии не регистрируется имеющимися в настоящее время методами. То есть механизм мыслительного процесса реализуется с коэффициентом полезного действия, близким к 100%. Иными словами, весьма быстрый процесс записи информации по окончании приводит к выделению энергии в том же количестве, которое потребовалось на собственно запись. В итоге изменение энергии не наблюдается, но система в процессе поступления в нее информации находится в динамическом равновесии в энергетическом смысле. Пожалуй, только в таком контексте можно говорить о безэнергетичности мышления. Тем не менее, и в таком случае подразумевается источник энергии, расположенный вне системы записи информации. Получение информации – изменение энергетического состояния упорядоченной системы, – сопровождается, как правило, поглощением энергии, что, впрочем, не означает обязательное увеличение энтропии [28]. Наоборот, в результате поступления информации в мозг в его системе увеличивается упорядоченность, уменьшается неопределенность и энтропия также уменьшается [24]. Заметим, что в процессе переработки информации (мышление) энергия, имеющаяся в

**Библиографическая ссылка:**

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

наличии, очевидно, перераспределяется. Поэтому и не наблюдают расходования энергии в процессе мышления и говорят о безэнергетичности (или безэнтропийности) процесса.

При наличии САИВ поле само по себе  $H^+$  является безэнергетичным переносчиком информации. Важнейшая, если не практически единственная характеристика любого поля, – его потенциал ( $\mu$ ). В случае поля, образуемого  $H^+$ , запишем [28, 29]:

$$\mu H^+ = dG/[dH^+], \quad (2)$$

где  $G$  – свободная энергия;  $[H^+]$  – концентрация  $H^+$ .

Величина  $[H^+]$  легко может быть заменена  $a(H^+)$  (см. уравнение (2) в работе [4]). К сведению, с другой стороны,  $\mu$  определяется при постоянных давлении, энтропии и всех концентраций, кроме концентрации одного,  $x$ -го (пусть это будет  $H^+$ ) компонента, как

$$\mu H^+ = H^{+\circ} + RT \times \ln[a(H^+)], \quad (3)$$

где  $H^{+\circ}$  – стандартная величина  $\mu(H^+)$  при  $a(H^+) = 1$ ;  $T$  – абсолютная температура;  $R$  – универсальная газовая постоянная.

Как видно из уравнения (7.3), изменение  $\mu(H^+)$  происходит при изменении  $[H^+]$  и не зависит от расстояния, на котором это изменение произошло. Следовательно, изменение  $[H^+]$ , например, на границе поля или даже за его пределами вблизи поля, приведет к изменению  $\mu(H^+)$ , параметров поля, то есть параметров САИВ и информации. Очевидно для этого (см. уравнение (2)) не требуется внешняя энергия, хотя свободная энергия, разумеется, изменяется. Собственно, такое распространение информации и есть результат эстафетной передачи и обобществления  $H^+$ . Таким образом, может быть реализован простейший способ переноса информации без энергетических затрат при посредстве поля  $H^+$  от области, непосредственно к нему (полю) прилегающей и в пределах поля. Это последняя стадия переноса информации, после которой она попадает в библиотеку памяти. Перенос информации в пределах библиотеки принципиально (качественно) не отличается от только что описанного, но он должен быть дополнен разнообразными ограничениями на доступ информации в тот или иной отдел библиотеки и собственно в библиотеку, о чем позже.

Теперь рассмотрим предыдущий шаг доставки информации согласно обсуждаемой модели: изменение  $[H^+]$  на границе поля или в непосредственной близости от него. И этот процесс должен быть не сильно энергетичным, а лучше – и вовсе не требовать энергии. Как не трудно догадаться, безэнергетичная доставка дополнительных  $H^+$  к полю может осуществляться по туннелю (туннельный эффект). Впрочем, не исключено, что информация определяется как результат и появления новых  $H^+$  в поле, и удаления какого-то их количества за пределы поля. В обоих случаях, туннельный эффект может быть реализован. Если  $H^+$  могут воспользоваться туннельным эффектом, то это значит, что их перенос, на который в общем случае необходима энергия, не зависит от глубины потенциальной ямы и обратной ей величины потенциального барьера, которые являются препятствиями на пути поступления информации, и температуры (качество функционирования мозга в известных пределах от температуры не зависит). Вот здесь и возникает «другая» статистика. Частица (электрон или протон) с «никакой» (нулевой) энергией, участвуя в реакциях переноса по туннельному механизму, нарушает, тем самым, принцип Онзагера о взаимном соответствии потоков и сил. Согласно этому принципу, в условиях стационарности (а ситуация, когда продукция энергии равно по величине ее расходу и есть стационарность) силы вызывают потоки, наоборот, потоки требуют сил. В данном же случае поток – есть, силы – нет. Во всяком случае, не известны никакая-либо физическая сила, вызывающая поток информации. Вероятно, при этом потоки распределены не статистически, а, как и в случае туннельного эффекта [2], по принципу «либо-либо» (принцип билибо): в отсутствие силы поток может быть либо не быть. Такой поток (потоки) могут обеспечивать не только память, но и мыслительную деятельность, тогда как наличие силы их не гарантирует. Вот уж действительно, «сила есть ума не надо».

Однако вернемся непосредственно к информации на поле  $H^+$ . Помимо данной библиотеки памяти, поступающая информация также может быть записана на другом поле  $H^+$  со своими параметрами САИВ, расположенном вне данной библиотеки памяти. В таком случае, информация копируется с исходной матрицы (другое поле) на данную. Ситуация аналогична той, которая не обсуждается сторонниками взнезванного зарождения жизни: откуда жизнь появилась в Космосе? Разумеется, должен быть первый сделан шаг, приводящий к изменению параметров САИВ и «другого поля», и всех предыдущих и последующих, из тех, что могут находиться на пути доставки информации от передатчика к накопителю, на ее пути в библиотеку памяти. Таким первым шагом с позиций поступления информации в виде параметров поля  $H^+$ , первым импульсом является поступающий с нейрона электрический ток. Этот сигнал в общем случае – не единичный импульс, а по физической природе – поток электронов. Его параметрами и закодирована информация от внешнего относительно системы записи источника. Этот ток индуцирован внешней (относительно нейрона) силой и в дальнейшем для эволюции потока электронов наличие силы не является необходимым условием. Перекодирование параметров

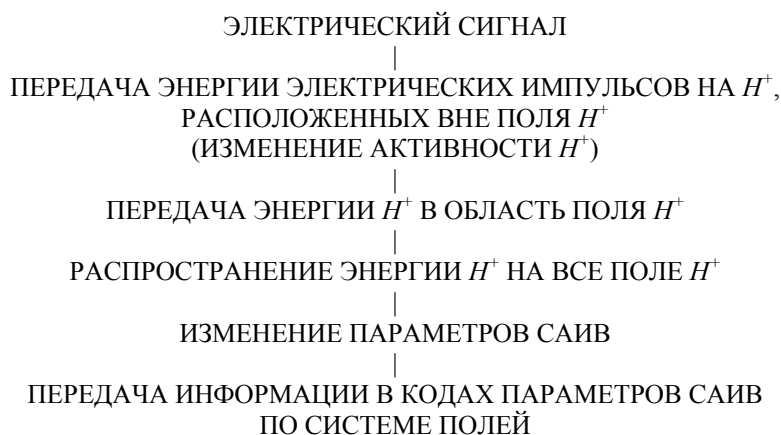
**Библиографическая ссылка:**

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

электрического сигнала, передаваемого посредством движения электронов, легко может происходить на  $H^+$  в виде своеобразного отпечатка на них, фиксируемого определенными параметрами САИВ.

Таким образом, путь передачи информации, несомой электрическим сигналом, в библиотеку памяти может быть следующим (схема).

**СХЕМА. ГИПОТЕТИЧЕСКИЙ ПУТЬ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ  
В СИСТЕМУ (БИБЛИОТЕКУ) ПАМЯТИ**



Электрический сигнал от нейрона передается посредством электронов на  $H^+$ , расположенные вне поля  $H^+$ , в результате чего происходит изменение активности  $H^+$  (перекодирование информации); затем энергия  $H^+$  (алгебраически, плюс/минус), расположенных вне поля  $H^+$ , передается в пределы поля  $H^+$  или близко к нему (возможен физический перенос по туннельному механизму); далее происходит распространение энергии получивших энергию единичных  $H^+$  поля на все поле  $H^+$ ; затем следует изменение параметров САИВ и передача информации (характеристик параметров САИВ) по системе полей  $H^+$  (изменение параметров САИВ полей  $H^+$ ).

Как видно, из приведенной схемы, ни один из этапов передачи информации не требует поступления или производства энергии. Энергия, от внешнего или внутреннего источника, на подступах к головному мозгу или даже достаточно далеко от него, но, во всяком случае, за его пределами, эта энергия трансформируется в энергию химических реакций и электрического тока производимого нейроном, а далее передается без потерь, неся информацию в библиотеку памяти. Из этого положения следует важный вывод: энергия тратится не на память (запоминание или мышление), а на восприятие информации. Поскольку восприятие, по крайней мере от внешних источников, происходит на периферии, то, следовательно, обнаружить энергетические затраты в процессах обучения и аналогичных, как не парадоксально, можно исключительно на периферии. Вот он, энергетический парадокс памяти. Действительно, в процессе запоминания устают органы восприятия глаза, уши, (язык, нос, кожа? да!), но не мозг, изменяется пульс, скорость кровотока, кровяное давление температура тела и др., причем не исключительно в мозге и менее всего в мозге. Кроме того, в результате запоминания, обучения или другой работы, которую принято называть умственной, появляется ощущение общей физической усталости. А это означает, что энергетику памяти обеспечивает периферия, и возникший было парадокс памяти вовсе не парадокс.

**Литература**

1. Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Основные определения, виды памяти (краткий обзор) // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20. № 4. С. 165–170.
2. Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Материальные носители доставки и хранения информации // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20. № 4. С. 171–176.
3. Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Способы кодирования (формализации) и переноса информации // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21. № 1. С. 100-105.
4. Герасимов И.Г. Спектр активности ионов водорода и возможности биорегулирования // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т. 6. № 1. С. 143–145.
5. Герасимов И.Г. Оптимизация условий определения холинэстеразы // Клини. лаб. диагн. 2004. № 5. С. 35–38.

**Библиографическая ссылка:**

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

6. Герасимов И.Г. Спектр активности ионов водорода в аспекте клеточной деятельности // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т. 6. № 3-4. С. 12–15.
7. Герасимов И.Г., Игнатов Д.Ю., Котельничий М.А. Особенности восстановления нитросинего тетразолия нейтрофилами человека. I. Влияние pH // Цитология. 2005. Т. 47. № 6. С. 549–553.
8. Герасимов И.Г., Игнатов Д.Ю. Особенности восстановления нитросинего тетразолия нейтрофилами человека. II. Влияние ионов натрия и калия // Цитология. 2005. Т. 47. № 6. С. 554–558.
9. Герасимов И.Г. Подходы к оценке параметров спектра активности ионов водорода в биологических жидкостях. I. Электрохимический метод // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13. № 1. С. 136–138.
10. Герасимов И.Г., Чугай А.В. Подходы к оценке параметров спектра активности ионов водорода в биологических жидкостях. II. Индикаторный метод // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13. № 3. С. 48–49.
11. Герасимов И.Г. О стехиометрии  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -обмена // Биофизика. 2007. № 1. С. 69–74.
12. Герасимов И.Г. Почему клетки отдают предпочтение калию перед натрием: возможная причина альтернативного выбора // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2007. Т. 93. № 12. С. 1435–1436.
13. Прибрам К. Языки мозга. М.: Прогресс, 1975. 464 с.
14. Аристотель. Метафизика. М.: Эксмо, 2006. 606 с.
15. Беритов И.С. Структура и функции коры большого мозга. М.: Наука, 1969. 532 с.
16. Кобозев Н.И. Исследование в области термодинамики процессов информации и мышления. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1971. 196 с.
17. Певзнер Л. Основы биоэнергетики. М.: Мир, 1977. 310 с.
18. Albrecht-Buenhler G. In defense of «nonmolecular» cell biology // Int. Rev. Cytol. 1990. V. 120. P. 191–239.
19. Иванов К.П. Биоэнергетика и температурный гомеостаз. Л.: Наука, 1972. 172 с.
20. Ленинджер А. Биохимия. М.: Мир, 1976. 958 с.
21. Holmquist G.P. Evolution of chromosome bands: molecular ecology of nonsoding DNA // J. Mol. Evol. 1989. V. 28. P. 469–486.
22. Виноградов А.Е. Парадокс размера генома и проблема избыточной ДНК // Цитология. 1999. Т. 41. № 1. С. 5–14.
23. Иванов-Муромский К.А. Мозг и память. К.: Наук. думка, 1987. 136 с.
24. Мураками Х. Страна Чудес без тормозов и Конец Света. М.: Эксмо, 2003. 539 с.
25. Даниэльс Ф., Олберти Р. Физическая химия. М.: Мир, 1978. 632 с.
26. Стратонович Р.Л. К вопросу о ценности информации // Термодинамика и регуляция биологических процессов. М.: Наука, 1984. С. 64–73.
27. Гордиенко В.А. Физические поля и безопасность жизнедеятельности. М.: АСТ: Астрель: Профиздат, 2006. 316 с.
28. Бейтс Р. Определение pH. Л.: Химия. 1972. 398 с.
29. Baddeley A., Bueno O., Cahill L., Fuster J. M., Izquierdo I., McGaugh J. L., Morris R. G., Nadel L., Routtenberg A., Xavier G., Da Cunha C. The brain decade in debate: I. Neurobiology of learning and memory // Braz. J. Med. Biol. Res. 2000. V. 33. № 9. P. 993–1002.

#### References

1. Gerasimov IG, Yashin AA. Ionno-molekulyarnaya model' pamyati. Osnovnye opredeleniya, vidy pamyati (kratkiy obzor) [Ion-molecular memory model. Basic notions. Types of memory (review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):165-70. Russian.
2. Gerasimov IG, Yashin AA. Ionno-molekulyarnaya model' pamyati. Material'nye nositeli dostavki i khraneniya informatsii [Ion-molecular memory model. Physical media delivery and storage of information]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):171-6. Russian.
3. Gerasimov IG, Yashin AA. Ionno-molekulyarnaya model' pamyati. Sposoby kodirovaniya (formalizatsii) i perenosa informatsii [Ion-molecular memory model. Coding techniques (formalization) and transfer of information]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(1):100-5. Russian.
4. Gerasimov IG. Spektr aktivnosti ionov vodoroda i vozmozhnosti bioregulirovaniya. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;6(1):143-5. Russian.
5. Gerasimov IG. Optimizatsiya usloviy opredeleniya kholinesterazy. Klin. lab. diagn. 2004;5:35-8. Russian.
6. Gerasimov IG. Spektr aktivnosti ionov vodoroda v aspekte kletochnoy deyatel'nosti. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;6(3-4):12-5. Russian.

#### Библиографическая ссылка:

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).

7. Gerasimov IG, Ignatov DYu, Kotel'nitsiy MA. Osobennosti vosstanovleniya nitrosinogo tetrazoliya neytrofilami cheloveka. I. Vliyanie pH. Tsitologiya. 2005;47(6):549-53. Russian.
8. Gerasimov IG, Ignatov DYu. Osobennosti vosstanovleniya nitrosinogo tetrazoliya neytrofilami cheloveka. II. Vliyanie ionov natriya i kaliya. Tsitologiya. 2005;47(6):554-8. Russian.
9. Gerasimov IG. Podkhody k otsenke parametrov spektra aktivnosti ionov vodoroda v biologicheskikh zhidkostyakh. I. Elektrokhimicheskii metod. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):136-8. Russian.
10. Gerasimov IG, Chugay AV. Podkhody k otsenke parametrov spektra aktivnosti ionov vodoroda v biologicheskikh zhidkostyakh. II. Indikatornyy metod. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(3):48-9. Russian.
11. Gerasimov IG. O stekhiometrii Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-obmena. Biofizika. 2007;1:69-74. Russian.
12. Gerasimov IG. Pochemu kletki otdayut predpochtenie kaliyu pered natriem: vozmozhnaya prichina al'ternativnogo vybora. Ros. fiziol. zhurn. im. I. M. Sechenova. 2007;93(12):1435-6. Russian.
13. Pribram K. Yazyki mozga. Moscow: Progress; 1975. Russian.
14. Aristotel'. Metafizika. Moscow: Eksmo; 2006. Russian.
15. Beritov IS. Struktura i funktsii kory bol'shogo mozga. Moscow: Nauka; 1969. Russian.
16. Kobozev NI. Issledovanie v oblasti termodinamiki protsessov informatsii i myshleniya. Moscow: Izd-vo Mosk. un-ta; 1971. Russian.
17. Pevzner L. Osnovy bioenergetiki. Moscow: Mir; 1977. Russian.
18. Albrecht-Buenhler G. In defense of «nonmolecular» cell biology. Int. Rev. Cytol. 1990;120:191-239.
19. Ivanov KP. Bioenergetika i temperaturnyy gomeostaz. L.: Nauka; 1972. Russian.
20. Lenindzher A. Biokhimiya. Moscow: Mir; 1976. Russian.
21. Nolmquist GP. Evolution of chromosome bands: molecular ecology of nonsoding DNA. J. Mol. Evol. 1989;28:469-86.
22. Vinogradov AE. Paradoks razmera genoma i problema izbytochnoy DNK. Tsitologiya. 1999;41(1):5-14. Russian.
23. Ivanov-Muromskiy KA. Mozg i pamyat'. K.: Nauk. dumka; 1987. Russian.
24. Murakami Kh. Strana Chudes bez tormozov i Konets Sveta. Moscow: Eksmo; 2003. Russian.
25. Daniel's F, Olberti R. Fizicheskaya khimiya. Moscow: Mir; 1978. Russian.
26. Stratonovich RL. K voprosu o tsennosti informatsii. Termodinamika i regulyatsiya biologicheskikh protsessov. Moscow: Nauka; 1984. Russian.
27. Gordienko VA. Fizicheskie polya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Moscow: AST: Astrel': Profizdat; 2006. Russian.
28. Beyts R. Opredelenie pH. L.: Khimiya; 1972. Russian.
29. Baddeley A, Bueno O, Cahill L, Fuster JM, Izquierdo I, McGaugh JL, Morris RG, Nadel L, Routtenberg A, Xavier G, Da Cunha C. The brain decade in debate: I. Neurobiology of learning and memory. Braz. J. Med. Biol. Res. 2000;33(9):993-1002.

**Библиографическая ссылка:**

Герасимов И.Г., Яшин А.А. Ионно-молекулярная модель памяти. Формирование информационного пространства памяти посредством ионов водорода // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 5-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4752.pdf> (дата обращения: 20.12.2014).