

# ПСИКНОПКА в среде MATLAB/SIMULINK

Группа “ПСИГМА”

*К.Э.Плохотников*

## 1. Введение

В работе представлена дальнейшая разработка проекта под названием “ПСИКНОПКА”. Данный проект родился в рамках более широкой темы, получившей название “ПСИКОМПЬЮТЕР”. Идея психомпьютера впервые сформулирована в монографии К.Э.Плохотникова [1] на базе модели психифизики [2 — 4]. Проект “психнопки” получил первый толчок к развитию в рамках группы “ПСИГМА” [5 — 7].

Напомним общее содержание и смысл проекта “психнопка”. В проекте предполагается разработка устройства, которое может находиться в двух состояниях “да — нет”, “on — off”, “0 — 1”. Если оператор с помощью устройства может путем волевого приказа реализовать любую наперед заданную цепочку, состоящую, например, из символов “0” и “1”, то в этом случае будем говорить о полной власти оператора над устройством или, на другом языке, об управлении устройством оператором. Предполагается, что физически такое устройство может быть собрано из обычных радиодеталей (сопротивлений, конденсаторов, транзисторов и т.п.). Новизна проекта состоит в способах компоновки этих отдельных деталей так, чтобы можно было говорить о резонансном взаимодействии оператора с устройством. В этом случае такое устройство можно назвать психнопкой.

Нацеленность проекта на электронное воплощение психнопки предполагает ее схемотехническое решение в виде соответствующей электронной схемы. Схемотехническое решение в свою очередь предполагает ряд инженерно-технических шагов. В качестве первого шага выступает имитационное моделирование психнопки в среде MATLAB/SIMULINK. Этот пакет признан в качестве ведущего в мире по динамическому моделированию различного рода технических и научных систем [8]. Моделирование в среде MATLAB/SIMULINK, устроенное по образцу визуально-объектно-ориентированного программирования, позволяет в дальнейшем перейти к построению принципиальной схемы психнопки и, в конечном счете, к ее реализации в виде электронной микросхемы.

Проекту “психнопка” можно придать различное толкование и смысл. Среди всего разнообразия смыслов выделим два класса. Согласно первому классу, управление (власть) материально и реализуется с помощью того или иного материального посредника. Например, согласно современным представлениям о мозговой деятельности таким посредником является нервный импульс, представляющий собой волну электрохимических реакций. Согласно второму классу смыслов, управление осуществляется посредником нематериальной природы, хотя он (посредник), сам по себе, без материального

сопровождения проявиться не может. Для реализации проекта “психнопки” наиболее подходящим является толкование посредника в виде властно-волевой инфраструктуры. Понятие “властно-волевой инфраструктуры” введено и развито в модели псифизики [1 — 4].

Первый способ толкования того, как осуществляется управление, наиболее ясно представлен в современной теории мозговой деятельности, которая, как известно, строится в терминах “нейрон-аксон-синапс”. Второй способ толкования природы управления наиболее таинственен. Его, зачастую, связывают с тем, что в настоящее время называют парапсихологией или просто паранаукой. Есть и другая терминология, например, говорят о пси- или психофизических феноменах, о псифизике или о психотронике [9]. Согласно модели псифизики [1 — 4], на базе которой проект “психнопка” разворачивается, впервые удалось математически строго определить такие модальности психики, как воля, свобода, власть и сила и на этой основе понять, что означает взаимодействие оператора с устройством.

На рис.1 представлена принципиальная схема психнопки. Для определенности устройство взято в виде пентагона. Звездами на рисунке помечены псиатомы оператора', а точками псиатомы устройства.

## ПСИКНОПКА

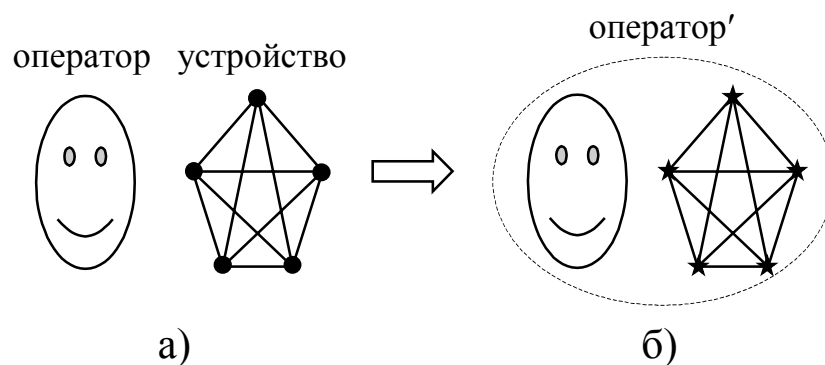


Рис.1.Схематический вид психнопки

Понятие “псиатом” строго введено в рамках модели псифизики [1 — 4]. Псиатом при некоторой натяжке может быть представлен вибратором или осциллятором, подобному тому, который используется для моделирования нейронной активности головного мозга человека. Звездами на рис.1,б помечены псиатомы, обладающие дополнительным качеством — они в совокупности обладают свойством быть оператором. Переход от рис.1,а к рис.1,б иллюстрирует процесс взаимодействия оператора с устройством. На рис.1,а оператор и устройство не взаимодействуют. На рис.1,б оператор овладевает устройством и связка “оператор+устройство” становится одним целым, которое названо оператором'. Именно оператор' и есть та психнопка, на реализацию которой направлен проект.

Отметим одну явную двусмысленность в толковании того, чем является психнопка. В точном смысле слова психнопкой является оператор' (рис.1,б),

т.е. комбинация взаимодействующих друг с другом оператора и устройства рис.1,а. Хотя часто, говоря о психнопке, будем иметь в виду устройство на рис.1,б, т.е. устройство которое находится во власти оператора. Власть оператора над устройством рис.1,б выражается в том, что псиатомы устройства рис.1,а становятся операторами на рис.1,б (точки заменяются на звезды).

Для более подробного анализа перехода оператор  $\rightarrow$  оператор' рассмотрим силовую компоненту, описывающую взаимодействие псиатомов, входящих в психнопку. Согласно модели псифизики [1 — 4], сила  $f$ , характеризующая взаимодействие  $N$  псиатомов в ансамбле, вычисляется по формуле:

$$f = \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2, \quad (1)$$

где  $x_i$  — фазовая переменная  $i$ -го псиатома,  $x_i \in [0, 1]$ ,  $i=1, \dots, N$ .

Представим ансамбль  $N$  псиатомов в виде набора  $q$  псиатомов, входящих в устройство до взаимодействия с оператором (рис.1,а) и остальных  $N-q$  псиатомов. Пусть псиатомы в ансамбле перенумерованы в последовательности: первые  $q$  псиатомов характеризуют устройство, тогда силу (1) можно представить в виде:

$$f = f_q + f_{N-q} + q \left( 1 - \frac{q}{N} \right) (\bar{x}^{(q)} - \bar{x}^{(N-q)})^2, \quad (2)$$

где

$$f_q = \sum_{i=1}^q x_i^2 - \frac{1}{q} \left( \sum_{i=1}^q x_i \right)^2, \quad (3)$$

$$f_{N-q} = \sum_{i=q+1}^N x_i^2 - \frac{1}{N-q} \left( \sum_{i=q+1}^N x_i \right)^2;$$

$$\bar{x}^{(q)} = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q x_i, \quad \bar{x}^{(N-q)} = \frac{1}{N-q} \sum_{i=q+1}^N x_i. \quad (4)$$

Согласно (2) — (4), исходная сила (1) всей системы, состоящей из  $N$  псиатомов, преобразована к сумме силы устройства  $f_q$ , силы всех остальных псиатомов  $f_{N-q}$  и некоторой добавки. В (2), (4)  $\bar{x}^{(q)}$ ,  $\bar{x}^{(N-q)}$  — средние положения псиатомов устройства и иных других псиатомов соответственно.

Будем полагать в дальнейшем, что  $N \gg q$ , т.е. количество псиатомов оператора велико по сравнению с количеством псиатомов, входящих в устройство. Это действительно можно предположить, рассматривая каждый нейрон в мозгу оператора псиатомом. Введем обозначения:  $F = f_{N-q}$ ,  $X = \bar{x}^{(N-q)}$ , тогда (2) можно переписать в виде:

$$f \cong f_q + F + q (\bar{x}^{(q)} - X)^2. \quad (5)$$

Уточним физический смысл формулы (5). Величины  $f_q$ ,  $q$  и  $\bar{x}^{(q)}$  считаются известными, величины  $F$ ,  $X$  — неизвестны. Неизвестная величина  $F$  (в общем случае функция времени) будет подбираться таким образом, чтобы добиться резонансного взаимодействия оператора с устройством. Неизвестная величина  $X$  (также в общем случае функция времени) может быть истолкована в качестве

общей электрической активности мозга оператора. По этой причине величину  $X$  можно считать измеряемой в таком стандартном эксперименте, как ЭЭГ (ЭЭГ — электроэнцефалография).

Целью данной работы является динамическая имитация псиатома, а также построение сети типовых псиатомов, что является, по существу, способом конструирования искусственной властно-волевой инфраструктуры. Дадим краткое описание псиатома и приведем пример построения сети взаимосвязанных псиатомов.

Следуя модели псифизики [1 — 4], представим на рис.2 теоретический образ псиатома. На рис.2  $x$  — фазовая переменная некоторого псиатома,  $x \in [0, 1]$ . Динамика фазовой переменной регулируется двумя взаимно обратными отображениями  $\phi_+$  и  $\phi_-$  в соответствии с правилами:  $\phi_+ : x \rightarrow x'$ ,  $\phi_- : x \rightarrow x'$ , где  $x$  и  $x'$  предыдущее и последующее положения псиатома.

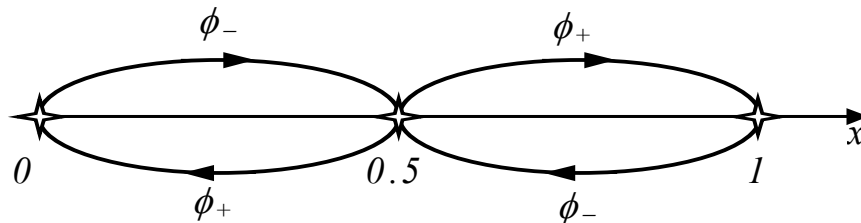


Рис.2. Теоретический образ псиатома

Стрелками на рис.2 показано направление движения фазовой точки между тремя целевыми состояниями  $0$ ,  $0.5$  и  $1$ . Если оператору' на рис.1,б удастся синхронизировать динамику всех псиатомов, входящих в устройство, так, чтобы они одновременно приходили в цели  $0$  и  $1$  в последовательности, которая задается оператором', то в этом случае будем говорить об искомой резонансной связи оператора с устройством или, иначе, о власти оператора над устройством.

Фазовая переменная, по мере ее движения в пределах отрезка  $[0, 1]$ , характеризует псиатом в том смысле, что когда он находится в одном из трех целевых состояниях  $0$ ,  $0.5$  и  $1$ , для выхода из него псиатому необходимо приложить волевое усилие. Это усилие в рамках математической модели псифизики описывается бесконечно малой величиной, усиливаемой устройством до макроскопических величин. Помимо воли, псиатом также обладает свободой, в смысле свободы выбора в целевом состоянии  $0.5$ , где он определяется, идти ли ему в дальнейшем к цели  $0$ , либо к цели  $1$ .

Обозначим буквой  $t$  — время, характеризующее динамику  $q$  псиатомов устройства. Время считается дискретным, т.е.  $t=0, 1, 2, \dots$ . Пусть  $\tau_i(t)$  — обозначает одно из двух отображений  $i$ -го псиатома, т.е., если  $\tau_i=+1$ , то динамика  $i$ -го псиатома описывается отображением  $\phi_+$ , если  $\tau_i=-1$  — отображением  $\phi_-$ . В общем случае отображение  $\phi_{\tau_i}$  зависит от параметра силы  $f$ , т.е.  $\phi_{\tau_i} = \phi_{\tau_i}(f, x_i)$ ,  $i=1, \dots, N$ . Ниже для определения условных выражений будем использовать обозначения:  $\&$  — логическое умножение,  $\vee$  — логическое

сложение. Согласно модели псифизики [1 — 4], а также с учетом (3) — (5) динамика набора из  $q$  псиатомов описывается следующей системой уравнений.

$$\begin{cases}
 x_i(t+1) = \begin{cases}
 d + \varphi\lambda(x_1, \dots, x_q; 0) + \psi\theta_0(\bar{x}_i, \bar{v}_i), & (x_i(t) < \eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\
 0.5 + \xi(t)(d + \varphi\lambda(x_1, \dots, x_q; 0.5)) + \psi\theta_{0.5}(\bar{x}_i, \bar{v}_i), & (|x_i(t) - 0.5| < \eta) \& (\tau_i(t) = -1); \\
 1 - d - \varphi\lambda(x_1, \dots, x_q; 1) - \psi\theta_1(\bar{x}_i, \bar{v}_i), & (1 - x_i(t) < \eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\
 \phi_{\tau_i(t)}(f(t), x_i(t)), & ((x_i(t) \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = -1)) \& \\
 & ((|x_i(t) - 0.5| \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = 1)) \& \\
 & ((1 - x_i(t) \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = -1));
 \end{cases} \\
 f(t) = \sum_{i=1}^q x_i^2(t) - \frac{1}{q} \left[ \sum_{i=1}^q x_i(t) \right]^2 + F + q \left[ \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q x_i(t) - X \right]^2, \\
 \tau_i(t+1) = \begin{cases}
 -1, & (x_i(t) < \eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\
 +1, & (|x_i(t) - 0.5| < \eta) \& (\tau_i(t) = -1); \\
 -1, & (1 - x_i(t) < \eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\
 \tau_i(t), & ((x_i(t) \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = -1)) \& \\
 & ((|x_i - 0.5| \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = 1)) \& \\
 & ((1 - x_i(t) \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = -1));
 \end{cases}
 \end{cases} \quad (6)$$

$i=1, 2, \dots, q$ .

Параметр  $d$  характеризует индивидуальную волю каждого из псиатомов, входящих в устройство. Этот параметр обычно выбирается малой неотрицательной величиной. Более подробно о параметре  $d$  будет сказано на примере модели псиатома.

В (6) функция  $\lambda$  такая, что

$$\lambda(x_1, \dots, x_q; a) = \begin{cases}
 1, & |x_1 - a| < \eta, \dots, |x_q - a| < \eta; \\
 0, & \text{в противном случае.}
 \end{cases} \quad (7)$$

Функция  $\lambda$  характеризует появление оператора', включающего в себя  $q$  псиатомов устройства, при этом параметр  $\varphi$  характеризует волю оператора' в трех целевых состояниях  $0$ ,  $0.5$  и  $1$ . Свобода оператора' характеризуется функцией времени  $\xi = \xi(t)$ , принимающей случайные значения из набора  $+1$  и  $-1$ , т.е.  $\xi(t) = \pm 1$ . Когда  $\xi = 1$  псиатом после прохождения целевой точки  $0.5$  движется к цели  $1$ . Когда  $\xi = -1$  псиатом после прохождения целевой точки  $0.5$  движется к цели  $0$ . Другими словами функция  $\lambda$  отлична от нуля, когда все  $q$  псиатомов одновременно находятся в одной из трех целей. Параметр  $\eta$  (обычно выбирается малой неотрицательной величиной) характеризует критерий прихода в ту или иную цель того или иного псиатома.

В (6) функции  $\theta_0$ ,  $\theta_{0.5}$  и  $\theta_1$  характеризуют волевое поведение псиатомов в соответствии с выбранной схемой близости псиатомов друг к другу. Более

подробно

$$\begin{aligned} \theta_0(x, v) &= \begin{cases} 1, & x \geq \eta, v \geq 0; \\ 0, & \text{в противном случае;} \end{cases} \\ \theta_{0.5}(x, v) &= \begin{cases} 1, & x \geq 0.5 + \eta, v > 0; \\ 0, & \text{в противном случае;} \\ -1, & x \leq 0.5 - \eta, v < 0; \end{cases} \\ \theta_1(x, v) &= \begin{cases} 1, & x \leq 1 - \eta, v \leq 0; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases} \end{aligned} \quad (8)$$

Величины  $\bar{x}_i$ ,  $\bar{v}_i$ , входящие в (6), описывают среднее положение и среднюю скорость  $i$ -го псиатома со всеми теми псиатомами, которых он предпочитает, т.е.

$$\bar{x}_i = (x_i + x_{i_1} + \dots + x_{i_k}) / (k + 1),$$

$$\bar{v}_i = (v_i + v_{i_1} + \dots + v_{i_k}) / (k + 1),$$

где псиатомы с номерами  $i_1, \dots, i_k$  считаются близкими к  $i$ -му псиатому. На рис. 1 отношения близости между псиатомами характеризуется соответствующими ребрами. Согласно модели псифизики [1 — 4], скорость  $i$ -го псиатома вычисляется по формуле:

$$v_i = \begin{cases} [(1 + f)^{-\tau_i} - 1]x_i, & x_i < 0.25; \\ [(1 + f)^{\tau_i} - 1](x_i - 0.5), & |x_i - 0.5| \leq 0.25; \\ [1 - (1 + f)^{-\tau_i}](1 - x_i), & 1 - x_i < 0.25; \end{cases} \quad (9)$$

где  $\tau_i = \pm 1$ , причем  $+1$  соответствует отображению  $\phi_+$ , а  $-1$  — отображению  $\phi_-$ .

Функции (8), (9) подобраны таким образом, чтобы  $i$ -й псиатом, проявляя свои волевые усилия в целях 0, 0.5 и 1, оказался в конечном счете в среднем положении со всеми теми, кого он предпочитает. Волевые усилия по объединению  $i$ -го псиатома со всеми теми, кого он предпочитает характеризуются параметром  $\psi$ .

Если считать, что псиатом является образом, моделью нейрона, то схемы близости нейронов-псиатомов оператора можно выбирать из тех или иных нейроанатомических структур мозга. С учетом имеющихся методов анализа мозговой деятельности (электроэнцефалография, электронно-эмиссионная томография и некоторые другие [10]), возможно априори путем моделирования отобрать те нейроанатомические структуры, которые ответственны за включение человека-оператора в совместную с устройством властно-волевою инфраструктуру. Рассмотрим более подробно такой широко известный метод, как электроэнцефалография (ЭЭГ).

Пусть  $u$  — электрический потенциал некоторой нервной клетки, а  $x$  — фазовая переменная соответствующего псиатома, тогда, если  $u_0$  — максимальное значение  $|u|$ , при моделировании электрического потенциала нейрона положим, что  $u = u_0(2x - 1)$ . Учитывая, что снимаемая в эксперименте ЭЭГ является суммарной характеристикой нейронной популяции, имеем

$U = Nu_0(2\bar{x} - 1)$ , где  $N$  — число нейронов в популяции,  $U$  — экспериментальное значение электрического потенциала некоторой нейронной популяции, а  $\bar{x}$  — среднее положение соответствующего ансамбля псиатомов в фазовом пространстве  $[0, 1]$ . Таким образом, перебрасывается мост между экспериментом в лице метода ЭЭГ и теорией в виде модели псифизики [1 — 4].

Модифицируем уравнения (6) — (9) с учетом имитационного моделирования ансамбля псиатомов на базе MATLAB/SIMULINK. В качестве фазового пространства отдельного псиатома и ансамбля псиатомов в целом возьмем отрезок  $[-U_0, U_0]$ , где  $U_0$  — заданная неотрицательная константа, имеющая смысл амплитуды колебаний потенциала псиатома. При такой модификации в качестве аналога трех целевых состояний псиатома выступают цели  $-U_0$ ,  $0$  и  $+U_0$ . Обозначим текущий потенциал  $i$ -го псиатома буквой  $u_i$ , т.е.  $u_i \in [-U_0, U_0]$ . Перепишем (6) — (9) с учетом новых обозначений.

$$u_i(t+1) = \begin{cases} -U_0 + \varphi\lambda(u_1, \dots, u_q; -U_0) + \psi\theta_-(\bar{u}_i, \bar{v}_i), & (u_i(t) + U_0 < \eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\ \xi(t)(d + \varphi\lambda(u_1, \dots, u_q; 0)) + \psi\theta_0(\bar{u}_i, \bar{v}_i), & (|u_i(t)| < \eta) \& (\tau_i(t) = -1); \\ U_0 - d - \varphi\lambda(u_1, \dots, u_q; U_0) - \psi\theta_+(\bar{u}_i, \bar{v}_i), & (u_i(t) - U_0 > -\eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\ \phi_{\tau_i(t)}(f(t), u_i(t)), & ((u_i(t) + U_0 \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = -1)) \& \\ & ((|u_i(t)| \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = 1)) \& \\ & ((u_i(t) - U_0 \leq -\eta) \vee (\tau_i(t) = -1)); \end{cases}$$

$$f(t) = \sum_{i=1}^q u_i^2(t) - \frac{1}{q} \left[ \sum_{i=1}^q u_i(t) \right]^2 + F + q \left[ \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q u_i(t) - X \right]^2, \quad (10)$$

$$\tau_i(t+1) = \begin{cases} -1, & (u_i(t) + U_0 < \eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\ +1, & (|u_i(t)| < \eta) \& (\tau_i(t) = -1); \\ -1, & (u_i(t) - U_0 > -\eta) \& (\tau_i(t) = 1); \\ \tau_i(t), & ((u_i(t) + U_0 \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = -1)) \& \\ & ((|u_i(t)| \geq \eta) \vee (\tau_i(t) = 1)) \& \\ & ((u_i(t) - U_0 \leq -\eta) \vee (\tau_i(t) = -1)); \end{cases}$$

$i=1, 2, \dots, q$ .

Функция  $\lambda$ , представленная в (7), переписывается в виде:

$$\lambda(u_1, \dots, u_q; a) = \begin{cases} 1, & |u_1 - a| < \eta, \dots, |u_q - a| < \eta; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases} \quad (11)$$

Функция  $\lambda$  описывает появление оператора', воля которого, проявляемая в целях  $-U_0$ ,  $0$  и  $+U_0$ , характеризуется параметром  $\varphi$ . Свобода оператора' характеризуется функцией времени  $\xi = \xi(t) = \pm 1$ .

Функции  $\theta_-$ ,  $\theta_0$  и  $\theta_+$  представляют (8). Их новый вид следующий.

$$\theta_-(u, v) = \begin{cases} 1, & u \geq -U_0 + \eta, v \geq 0; \\ 0, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

$$\theta_0(u, v) = \begin{cases} 1, & u \geq \eta, v > 0; \\ 0, & \text{в противном случае}; \\ -1, & u \leq -\eta, v < 0; \end{cases} \quad (12)$$

$$\theta_+(u, v) = \begin{cases} 1, & u \leq U_0 - \eta, v \leq 0; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Величины  $\bar{u}_i, \bar{v}_i$  в (10) описывают средний потенциал и среднюю скорость изменения потенциала  $i$ -го псиатома со всеми теми, кого он предпочитает, т.е.

$$\bar{u}_i = (u_i + u_{i_1} + \dots + u_{i_k}) / (k + 1),$$

$$\bar{v}_i = (v_i + v_{i_1} + \dots + v_{i_k}) / (k + 1),$$

где  $i_1, \dots, i_k$  — псиатомы близкие  $i$ -му псиатому. Аналогом формулы (9) является следующее выражение.

$$v_i = \begin{cases} [(1 + f)^{-\tau_i} - 1](U_0 + u_i), & U_0 + u_i < 0.5U_0; \\ [(1 + f)^{\tau_i} - 1]u_i, & |u_i| \leq 0.5U_0; \\ [1 - (1 + f)^{-\tau_i}](U_0 - u_i), & U_0 - u_i < 0.5U_0. \end{cases} \quad (13)$$

## 2. Псиатом

Динамическая модель псиатома предполагает имитацию отображений  $\phi_+$  и  $\phi_-$ . На рис.3 показаны приближенные формы, описывающие искомые отображения.

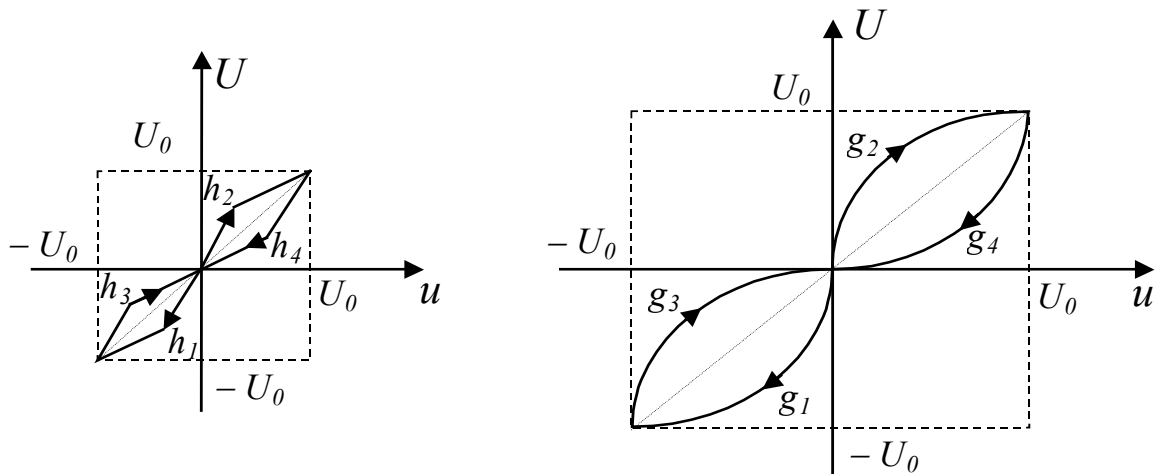


Рис.3.Кусочно-линейные (рис.3,а) и гладкие (рис.3,б) распределения отображений  $\phi_+$  и  $\phi_-$

В аналитическом виде искомые отображения представляются в виде:

$$\phi_+(f, u) = \begin{cases} g_1(f, u), & -U_0 \leq u \leq 0; \\ g_2(f, u), & 0 < u \leq U_0; \end{cases} \quad (14)$$

$$\phi_-(f, u) = \begin{cases} g_3(f, u), & -U_0 \leq u \leq 0; \\ g_4(f, u), & 0 < u \leq U_0. \end{cases}$$

Отображения (14), приблизительный вид которых представлен на рис.3,б, предполагается получить с помощью рекурсивного вложения более простых — кусочно-линейных отображений, представленных на рис.3,а.

Более подробная информация о виде функций  $h_1, h_2, h_3, h_4$  представлена на рис.4. Параметр  $\varepsilon$  на рис.4 меняется в полуинтервале от 0 до 1, т.е.  $\varepsilon \in (0, 1]$ . Параметр  $\varepsilon$  является промежуточным, он в дальнейшем будет заменен выражением, в котором присутствует параметр силы  $f$ . Аналитические выражения для функций  $h_i, i=1,2,3,4$  приведены ниже.

$$\begin{aligned}
 h_1(\varepsilon, u) &= \begin{cases} \frac{1}{\varepsilon}u, & u + \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}U_0 \geq 0; \\ \varepsilon u - (1-\varepsilon)U_0, & u + \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}U_0 < 0; \end{cases} \\
 h_2(\varepsilon, u) &= \begin{cases} \frac{1}{\varepsilon}u, & -u + \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}U_0 \geq 0; \\ \varepsilon u + (1-\varepsilon)U_0, & -u + \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}U_0 < 0; \end{cases} \\
 h_3(\varepsilon, u) &= \begin{cases} \varepsilon u, & u + \frac{1}{1+\varepsilon}U_0 \geq 0; \\ \frac{1}{\varepsilon}u + \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}U_0, & u + \frac{1}{1+\varepsilon}U_0 < 0; \end{cases} \\
 h_4(\varepsilon, u) &= \begin{cases} \varepsilon u, & -u + \frac{1}{1+\varepsilon}U_0 \geq 0; \\ \frac{1}{\varepsilon}u - \frac{1-\varepsilon}{\varepsilon}U_0, & -u + \frac{1}{1+\varepsilon}U_0 < 0; \end{cases}
 \end{aligned} \tag{15}$$

Процедура рекурсивного вложения выглядит следующим образом. Пусть  $r=r(\varepsilon, u)$  некоторая функция  $u$ , зависящая от параметра  $\varepsilon$ , тогда

$$r^{(m+1)}(\varepsilon, u) = r^{(m)}(\varepsilon, r(\varepsilon, u)), \quad m=1, 2, \dots, r^{(1)}(\varepsilon, u) = r(\varepsilon, u).$$

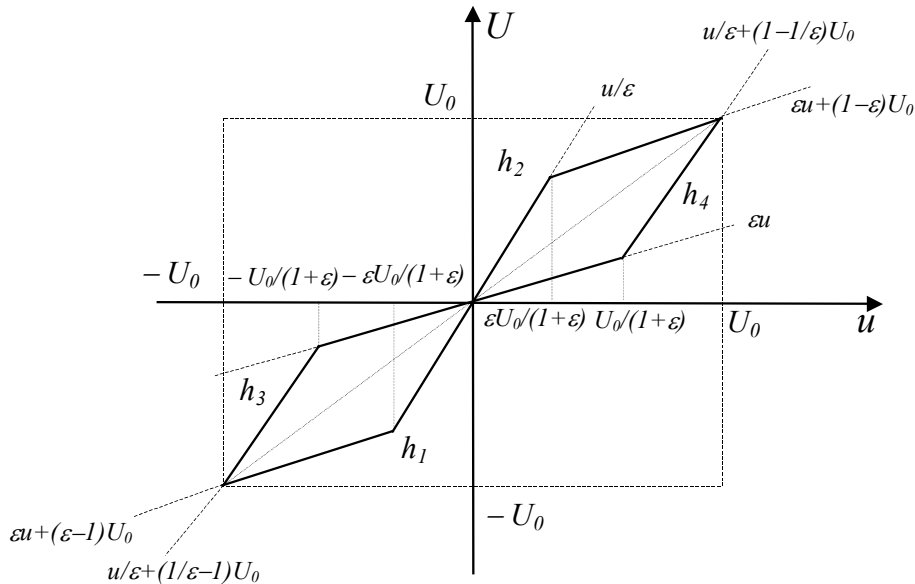


Рис.4. Детальный вид отображений  $h_1, h_2, h_3, h_4$

В итоге, с учетом [1 — 4], полагаем

$$\begin{aligned}
g_1(f, u) &= h_1^{(n)}((1+f)^{-1/n}, u), \\
g_2(f, u) &= h_2^{(n)}((1+f)^{-1/n}, u), \\
g_3(f, u) &= h_3^{(n)}((1+f)^{-1/n}, u), \\
g_4(f, u) &= h_4^{(n)}((1+f)^{-1/n}, u),
\end{aligned}
\tag{16}$$

где  $\varepsilon = (1+f)^{-1/n}$ ,  $n$  обычно выбирается в диапазоне от 5 до 15, т.е.  $n = 5 \div 15$ , а сила  $f \in [0, +\infty)$ .

В рамках MATLAB/SIMULINK было проведено динамическое моделирование функций (15). Схемные решения функций (15) были представлены в файлах H1.mdl, H2.mdl, H3.mdl, H4.mdl. В упрощенной форме схемы H1.mdl, H2.mdl, H3.mdl, H4.mdl вынесены на рис.5.

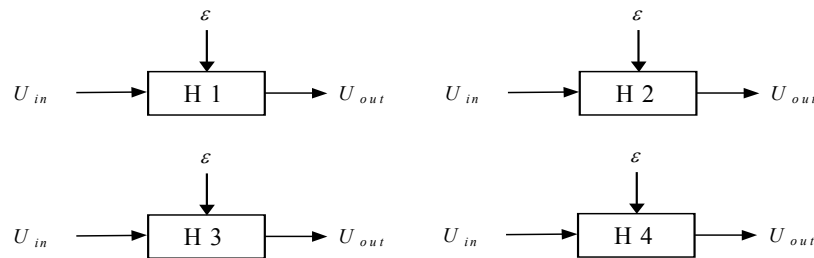


Рис.5. Схемы имитирующие кусочно-линейные графики  $h_1, h_2, h_3, h_4$

Переход от кусочно-линейных профилей (15) к гладким профилям (16) осуществляется в рамках схем представленных на рис.6. Динамические модели блок-схем рис.6 представлялись в файлах G1.mdl, G2.mdl, G3.mdl, G4.mdl.

Для построения блок-схемы псиатома представим рис.2 в новых обозначениях. Эти обозначения собраны на рис.7.

На рис.7 переменная  $\text{map}$  ( $\text{map} = \pm 1$ ) характеризует одно из двух отображений. Параметр  $d$  ( $d > 0$  обычно выбирается малой величиной) характеризует волю псиатома в целевых состояниях  $-U_0, 0, +U_0$ .

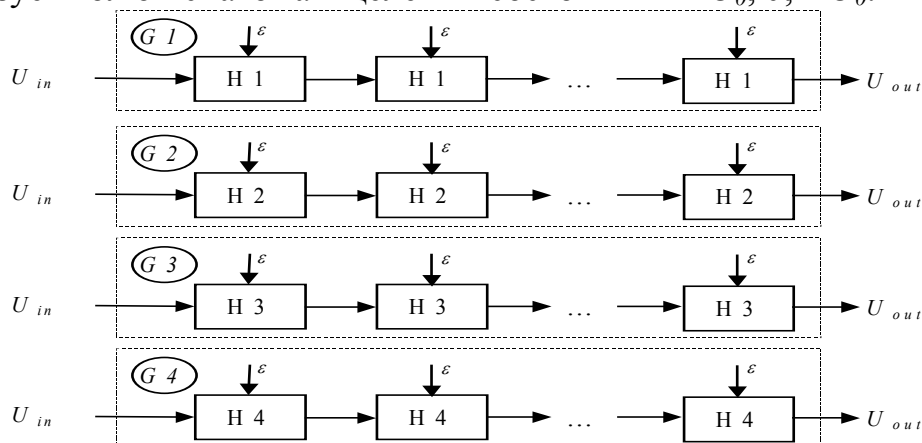


Рис.6. Построение сглаженных профилей отображений  $g_1, g_2, g_3, g_4$ , представленных на рис.3,б

Динамическая модель псиатома была представлена в файле psyatom.mdl. Модель псиатома работает в двух режимах: тестовом и рабочем. Тестовый режим реализуется, когда  $d > 0$ . В этом режиме нас интересует ответ на вопрос:

правильно ли работает блок-схема, реализующая псиатом? Работа считается правильной, если фазовая переменная, характеризующая псиатом случайно блуждает по целям  $-U_0$ ,  $0$ ,  $+U_0$ . В рабочем режиме псиатом находится, когда считается, что  $d=0$ . В этой ситуации программная реализация псиатома должна зацикливаться. Условие  $d=0$  означает, что псиатом сам по себе не обладает волей, но он, как предполагается, становится восприимчивым к воле оператора, благодаря которой осуществляется взаимодействие оператора с устройством.

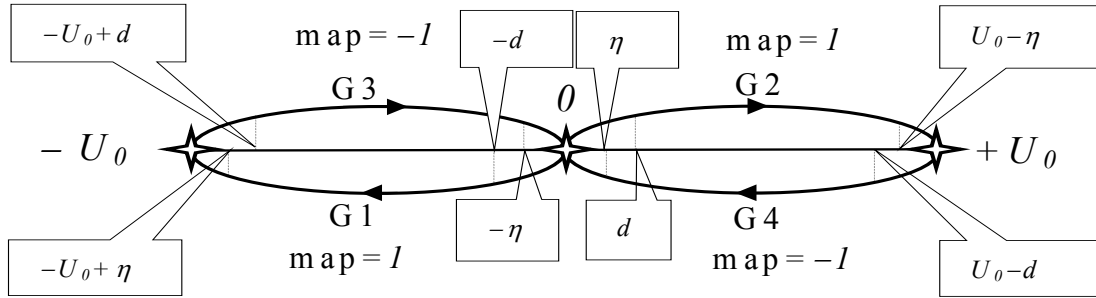


Рис.7. Псиатом в новых обозначениях

Результаты работы программы псиатома в тестовом режиме содержатся под пиктограммой осциллографа. Иницируя пиктограмму осциллографа, получаем то, что изображено на рис.8. На рисунке представлена зависимость фазовой переменной псиатома ( $U$ ) от модельного времени. На этом графике видно, что псиатом свободно блуждает по целям  $-U_0$ ,  $0$ ,  $+U_0$ , где  $U_0=10$ .

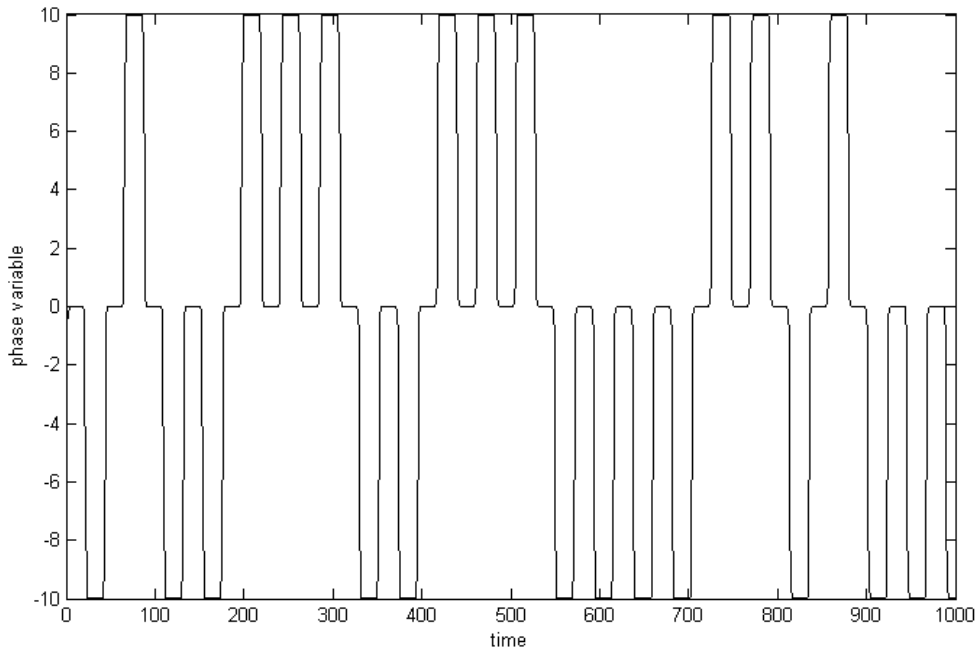


Рис.8. Фазовая траектория псиатома

### 3. Психнопка-пентагон

На рис.9 представлена структура психнопки, которая взята в виде пентагона.

Пентагон состоит из пяти псиатомов, связанных каждый с каждым. Динамика пентагона во времени описывается уравнениями (10) — (13). Псиатомы на рис.9 изображены в виде звездочек. Это означает, что псиатомы обладают дополнительным качеством — они могут быть операторами. В уравнениях (10) параметр  $d$  описывает индивидуальную волю каждого псиатома, параметр  $\psi$  описывает волю псиатомов пентагона к единству, параметр  $\varphi$  — волю псиатомов пентагона в целом. Именно последняя характеризует псиатомы пентагона в качестве операторов.

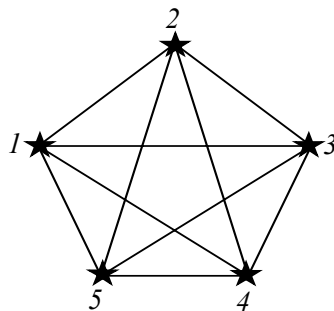


Рис.9.Психнопка-пентагон

Динамическая модель пентагона-психнопки представлена была в файле pentagon.mdl. Как и в модели псиатома, модель пентагона работает в двух режимах: тестовом и рабочем. Тестовый режим реализуется при  $d > 0$  и  $\varphi > 0$ . В этом режиме нас интересует ответ на вопрос: правильно ли работает блок-схема пентагона? Работа считается правильной, если все пять псиатомов (без относительно к начальным данным) объединяются в одно целое — оператор, который случайно блуждает по целям  $-U_0, 0, +U_0$ . В рабочем режиме пентагон находится, когда считается, что  $d = 0$  и  $\varphi = 0$ . В этом режиме программная реализация пентагона должна заикликоваться. Условие  $d = 0$  означает, что каждый из псиатомов не обладает индивидуальной волей (если не считать их воли к объединению). Условие  $\varphi = 0$  означает, что пентагон-устройство само по себе не обладает волей, но оно, как предполагается, становится восприимчивым к воле оператора, благодаря которой осуществляется взаимодействие оператора с устройством и образуется оператор'.

Программа работы пентагона запускается нажатием кнопки ►. Результаты работы содержатся под пиктограммой осциллографа. Иницируя пиктограмму осциллографа, можно получить профили фазовых переменных псиатомов на одном графике. Типичный пример приведен на рис.10. Из рисунка видно, что на начальном этапе, до объединения, траекторий несколько. Далее, после объединения, траектория одна-единственная для всех пяти псиатомов. На графике видно, что группа из пяти псиатомов свободно блуждает по целям  $-U_0, 0, +U_0$ . Конкретные значения внешних параметров выбирались следующими:  $q=5, F=1, X=0, eta=10^{-8}, d=3 \cdot 10^{-9}, \varphi=3 \cdot 10^{-8}, \psi=10^{-7}, n=10, U_0=10$ .

## 4. Заключение

Подводя итог, отметим следующее. Среда MATLAB/SIMULINK позволяет осуществить динамическую имитацию психнопки любой сложности. Данная работа является первой в ряду будущего спектра моделей, описывающих самую разную архитектуру психоактивных устройств. Данная работа может рассматриваться также в качестве определенного учебного тренажера для изучения, освоения и построения новых динамических моделей. Каждая из этих моделей в дальнейшем будет воплощена в “металле” в виде отдельной микросхемы. Именно с ней, с микросхемой оператор и сможет осуществить взаимодействие в форме власти оператора над устройством.

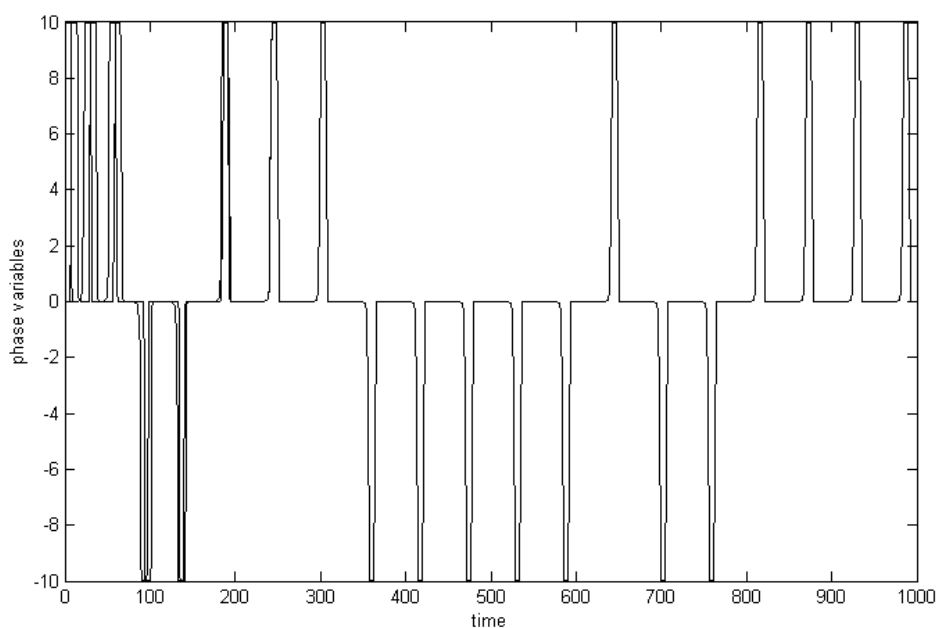


Рис.10. Фазовые траектории пяти псиатомов, входящих в устройство-пентагон

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плохотников К.Э. Эсхатологическая стратегическая инициатива: Исторический, политический, психологический и математический комментарии. — М.: Изд-во МГУ, 2001. — 182с.
2. Плохотников К.Э. Псифизика: к теории взаимодействия оператора с устройством, математическая модель. — Препринт. — М.: Диалог-МГУ, 2000. — 64с.
3. Плохотников К.Э. Псифизика: к теории взаимодействия оператора с устройством, математическая модель// Сознание и физическая реальность, 2000, т.5, №5, с.2 — 13; 2000, т.5, №6, с.18 — 22; 2001, т.6, №1, с.18 — 26; 2002, т.7, №1, с.2 — 12; 2002, т.7, №2, с.16 — 27.
4. Плохотников К.Э. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Методология и практика. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 282с.
5. Группа “ПСИГМА”. От “психнопки” к “психомпьютеру”// Электродинамика и техника СВЧ, КВЧ и оптических частот, 2002, т.Х, вып.3(35), с.233 — 241.
6. Группа “ПСИГМА”. От “психнопки” к “психомпьютеру”/ Информационные технологии в образовании, науке, технике и гуманитарной сфере: Сб. трудов. — М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2003. С.93 — 104.
7. Группа “ПСИГМА”. От “психнопки” к “психомпьютеру”// Сознание и физическая реальность, 2003, т.8, №5, с.12 — 18.
8. Дьяконов В.П. MATLAB6/6.1/6.5+SIMULINK4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя. — М.: СОЛОН-Пресс, 2002. — 768с.
9. Дубров А.П., Ли А.Г. Современные проблемы парапсихологии. Парапсихологические исследования на рубеже 2000г. Краткий очерк. — М.: Фонд парапсихологии им. Л.Л.Васильева, 1998. — 256с.
10. Бехтерева Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни. — М.: Изд-во “Нотабене”, 1999. — 297с.