

Каждый *однотеорийный* подход неполноценен и приводит к "отсеканию" каких-то срезов нашего знания, — он заставляет нас игнорировать или преуменьшать часть данных, которые могут оказаться ключевыми.

Роберт Антон Уилсон
"Космический триггер", с. 17

Динамика нейроподобных систем

В. Г. Яхно,

yakhno@appl.sci-nnov.ru,

Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород, Россия

Возможно ли сейчас построение описаний режимов функционирования мозговых архитектур, включая возможности интерпретаций ряда так называемых "загадок мозга»?

Примеры «Загадок» работы мозга:

- 1) Каким образом можно описать механизмы работы мозга с помощью аналогично устроенного мозга исследователя (- теорема Геделя)?*
- 2) Что такое Осознанное или бессознательное восприятие?*
- 3) Необходимо ли привлекать квантовые процессы для описания Сознания?*
- 4) Что такое Интуиция?*
- 5) Можно ли численно оценить Интеллект?*
- 6) Как объяснить временные задержки в реакциях осознания «действий по своему усмотрению» и на внешний сигнал?*
- 7) Что такое и как меняется «Самость», «ЭГО», «Я» в живой системе?*
- 8) Как формализовано описать «Волевой стимул» в управляющей системе?*

... .. ?

Методология описания.

В **физическом** подходе обычно можно выделить три основных взаимосвязанных этапа:

а) на основе экспериментальных данных выбираются наиболее **характерные переменные** для изучаемого объекта и архитектурная схема их взаимодействия - "**базисная модель**";

б) с помощью соответственно выбранных (обычно разработанных ранее) **инструментальных методов** изучаются **возможные динамические режимы функционирования** такой модели;

в) в зависимости от соответствия модельных режимов поведения тем, которые регистрируются в экспериментальных наблюдениях по пространственно-временному поведению изучаемого объекта, формируется **оценка адекватности выбранного модельного описания**.

Исходя из правила **«Практика - критерий истины»** происходит **корректировка моделей**, причем данные, обосновывающие корректировку, обычно берутся из областей, находящихся за пределами результатов модельного описания.

Важно отметить, что возможности функционирования и развития природных биологических систем оказываются, несомненно, более богатыми и гибкими в возможных реакциях, чем разного вида технические объекты, симулирующие аналогичные операции прототипа.

Какие типы моделей следует выделить? Те, которые смогут описывать группы функциональных операций, связанных с «загадочными» механизмами работы мозга живых систем:

- 1. - быстрая обработка** больших потоков информационных сигналов;
- 2. - настройка на различные изменения** в текущих «обстоятельствах» выполняемой работы и **распознавание информационных сигналов (осознанный, бессознательный** выбор в текущей ситуации наиболее «оптимальной» цели, возможности использования «субъективной реальности» в работе такого вида систем и т.п.).
- 3. - иерархичное описание сложных информационных сигналов,** позволяющие осуществлять многоуровневые режимы обработки входных сигналов (осознанные, бессознательные, интуитивные), а также **управление состоянием** живых распознающих систем для формирования «**профессиональных**», адекватных **реакций** на внешнее воздействие.
- 4. - процедуры развития, трансформаций в иерархичной** архитектуре живых распознающих систем для расширения функциональных возможностей системы и **повышения ее «профессионализма»** на внешние природные воздействия. Используются механизмы преодоления противоречий («стресса и шока») в условиях разного вида «диссонансов», или разрушение системы.

Элементы инструментария для конструктора

1. Процессы формирования наборов из «элементарных» признаков, детекторов сигнала (модули 1-го уровня).

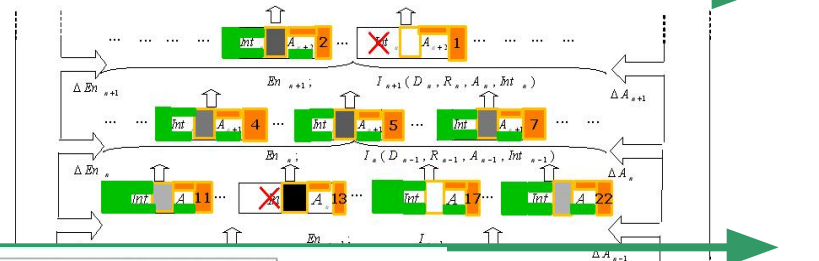
$$\frac{du}{dt} = -\frac{u}{\tau_1} + \frac{1}{\tau_{F1}(g)} \cdot F_1 \left[-t_1(g) + \int_{-\infty}^{\infty} \Phi_1(\xi-r, g) \cdot u(\xi, r) \cdot d\xi \right] + D_1 \frac{\partial u(t, r)}{\partial r^2}$$

$$\frac{dg}{dt} = -\frac{g}{\tau_2} + \frac{1}{\tau_{F2}(g)} \cdot F_2 \left[-t_2(g) + \int_{-\infty}^{\infty} \Phi_2(\xi-r, g) \cdot u(\xi, r) \cdot d\xi \right] + D_2 \frac{\partial g(t, r)}{\partial r^2}$$

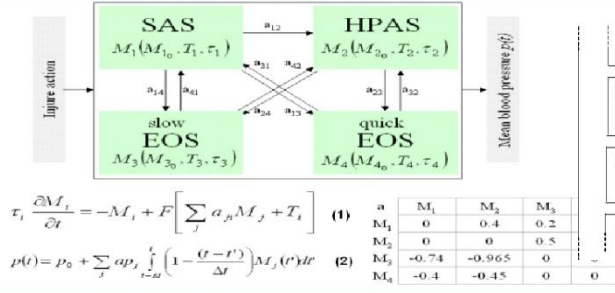
2. Процессы формирования наборов из «элементарных» операций распознавания, «элементарных» психологических режимов реагирования распознающих ячеек (модули 2-го уровня).



3. Описание «высших» уровней поведения (психологических режимов) в сложной архитектуре систем из иерархии распознающих ячеек (модули 3-го уровня).



4. Описание процедур трансформации (развития) функциональных иерархических систем с различными уровнями отражения и понимания процессов в ПРИРОДЕ (модели 4-го уровня)



$$\tau_1 \frac{\partial M_i}{\partial t} = -M_i + F \left[\sum_j a_{ij} M_j + T_i \right] \quad (1)$$

$$p(t) = p_0 + \sum_j a_{pj} \int_{-\infty}^t \left(1 - \frac{t-r}{\Delta t} \right) M_j(r) dr \quad (2)$$

a	M ₁	M ₂	M ₃
M ₁	0	0.4	0.2
M ₂	0	0	0.5
M ₃	-0.74	-0.965	0
M ₄	-0.4	-0.45	0

Fig. 2. The algorithm of functional system of stress and shock.



Элементы языка описания

Некоторые даты из истории разработок математических моделей нейроноподобных систем

- **1950-е годы** -- Hodgkin A.L, Huxley A.F.
- **1972,1973** ----- Wilson H.R. and Cowan J.D.
- **1975, 1977** ---- Сбитнев В.И.
- **1970-е годы** -- Позин Н.В.
- **1977** ----- Amari S.
- **1978** ----- Кудряшов А.В., Яхно В.Г.
“Распространение областей повышенной импульсной активности в нейронной сети”
- **1988** ----- Chua L., Yang L.
- **1988** ----- Мастеров А.В., Рабинович М.И., Толков В.Н., Яхно В.Г. “Исследование режимов взаимодействия автоволн и автоструктур в нейроноподобных средах”

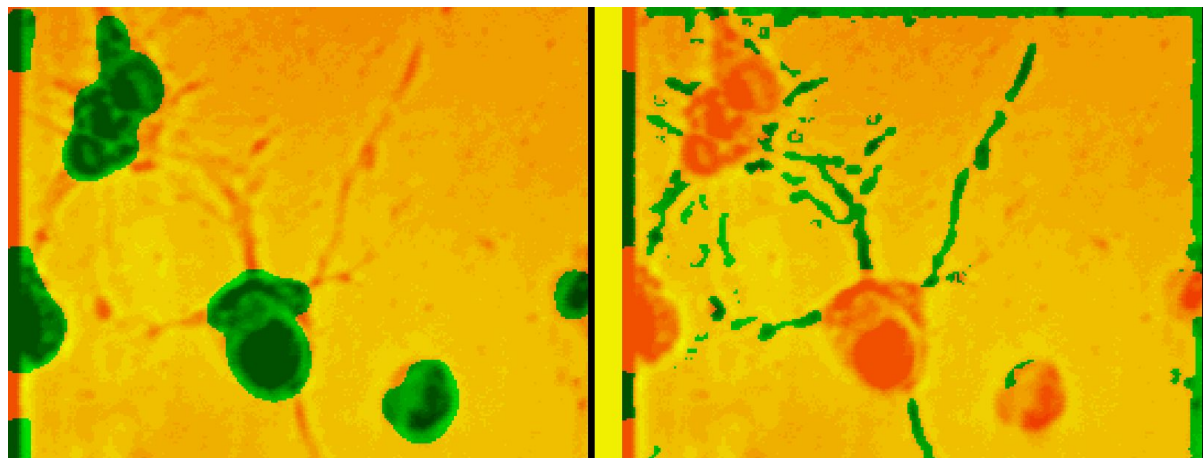
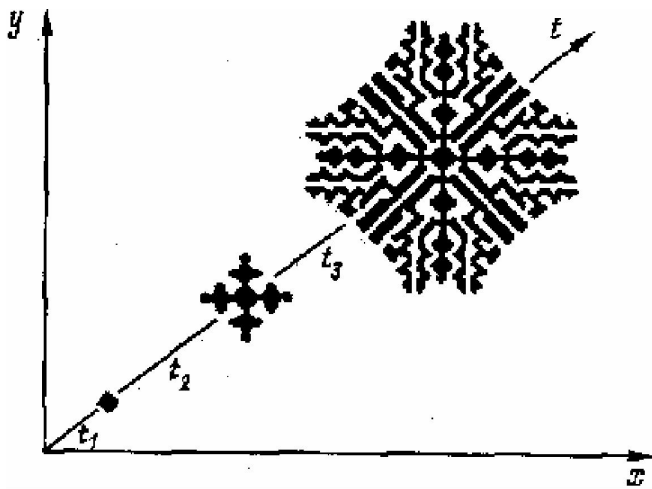
Однородные нейроподобные системы.

Их функционирование определяется характером динамики структур пространственной активности

Модель двумерного плоского слоя - однослойная (однокомпонентная) однородная распределенная нейроподобная система, состоящая из однотипных (однородная), связанных между собой (распределенная), активных пороговых (нейроподобная система) элементов. Оно получено из уравнений, описывающих взаимодействие нейронов с возбуждающими и тормозными связями в участке коры головного мозга животных, содержащем сотни тысяч нервных клеток в приближении однородности рассматриваемого участка.

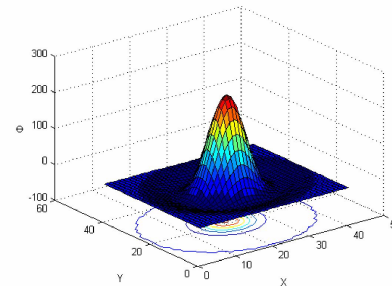
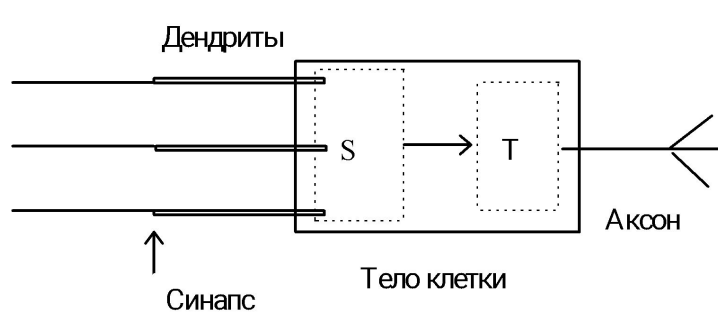
$$\tau_u \frac{\partial u}{\partial t} = -u + F \left[-T + \alpha \int_{-\infty}^{+\infty} \Phi_u(\xi - r) \cdot u(\xi, t) \cdot d\xi + u_{ex}(r, t) \right]$$

$$u(r, t) = u(x, y, t)$$



Биологический прототип ОНС – рецептивные поля зрительной коры мозга человека и животных

Однородная нейроноподобная среда – нелинейный фильтр пространственных частот



$$u_{n+1}(i, j) = (1 - \tau_u) \cdot u_n(i, j) + \tau_u F \left[-T_0 + \alpha \cdot \sum_{k, l = -M_x, -M_y}^{M_x, M_y} \Phi(k, l) u_n(i+k, j+l) \right]$$

$u(i, j)$ – точка изображения размером $I \times J$ пикселей с координатами (i, j) . $0 < I_{size}, J_{size} \leq 512$

$u(i, j) |_{t=0} = u_0(i, j)$ $u(i, j) |_{(i, j) > (I, J)} = 0$ – начальные и граничные условия

Φ_{kl} – значение функции пространственной связи в узле kl $-255 < \Phi_{kl} < 255$ $(2M_x + 1) * (2M_y + 1)$

α – коэффициент нормировки положительной части функции связи $M_x \leq I_{size}/2$ $M_y \leq J_{size}/2$

T_0 – порог срабатывания элемента

n – шаг по времени

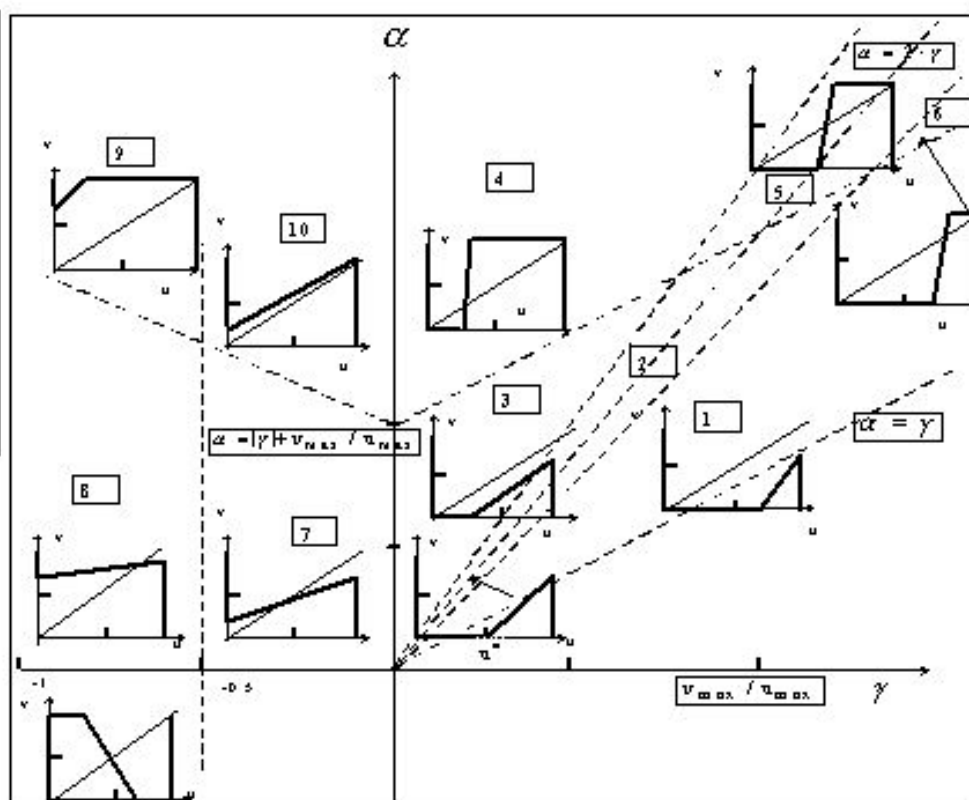
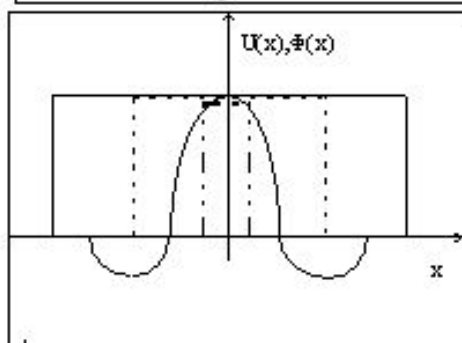
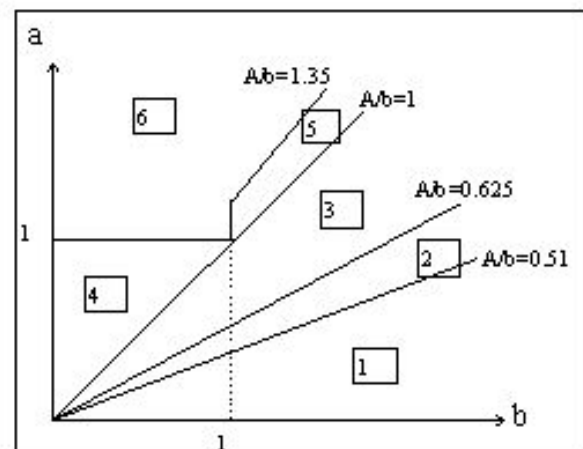
τ_u – время релаксации

$$Z = -T_0 + \alpha \cdot \sum_{k=-M_x, l=-M_y}^{k=M_x, l=M_y} \Phi_{k,l} u^n_{i+k, j+l}$$

$$F[Z] = \begin{cases} 0, Z < f_0 \\ Z, Z \in [f_0, f_1] \\ 255, Z > f_1 \end{cases} \text{ - нелинейная функция}$$

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- ◆ анализ параметров функции пространственной связи для однокомпонентной модели;
- ◆ качественные методы анализа фазовых плоскостей системы (u_i, u_k) ;
- ◆ средства вычислительного эксперимента.



$$\begin{aligned} \varepsilon \frac{du}{dt} &= -u + S_1 F[-T_{10} + P_1 u - \beta_1 v + u_{ex}] \\ \frac{dv}{dt} &= -v + S_2 F_2[-T_{20} + P_2 u] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \tau_u \ll \tau_v, \quad \varepsilon = \tau_u / \tau_v, \quad \Phi_{uv}(\xi - \tilde{r}) = \delta(\xi - \tilde{r}), \\ & P_1 = \alpha_1 \int_{D_1} \Phi_{uv}(\xi) d\xi, \quad P_2 = \alpha_2 \int_{D_2} \Phi_{uv}(\xi) d\xi, \quad \alpha = \frac{P_1}{\beta_1} - \frac{1}{\beta_1 \cdot S_1}, \quad \gamma = \frac{T_{10}}{\beta_1 \cdot u_{max}} \end{aligned}$$

ПРИМЕРЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В ОДНОРОДНЫХ ОДНОСЛОЙНЫХ НЕЙРОНОПОДОБНЫХ СИСТЕМАХ

1. $a/b < 0.51$ - затухание исходного возмущения и формирование стационарных структур;



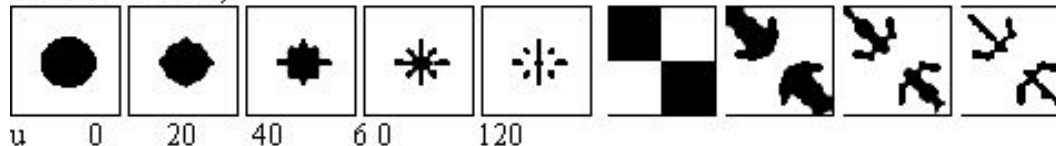
2. $0.51 \leq a/b \leq 0.625$ - затухание исходного возмущения и формирование различных стационарных структур;



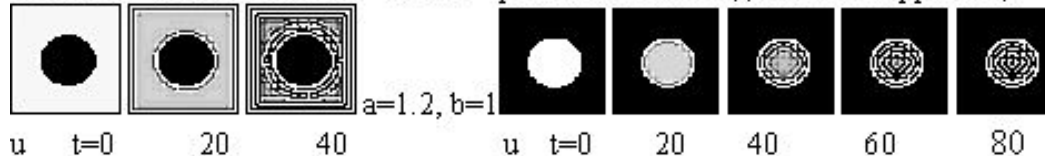
3. $0.625 < a/b \leq 1$ - устойчивые импульсы с размерами диаметра положительного центра функции связи;



4. $a/b > 1, a < 1, b < 1$ - распространение фронтов активности, остановка фронтов, формирование стационарных структур на границе столкновения;



5. $a/b > 1, a/b < 1.35, a > 1, b > 1$ - разбиение неподвижного фронта;

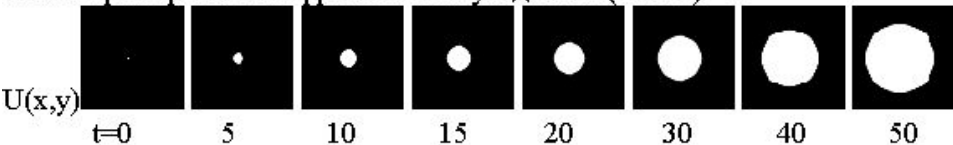


6. $a > 1, b < 1, a > 1, a/b > 1.35$ - неподвижный фронт.

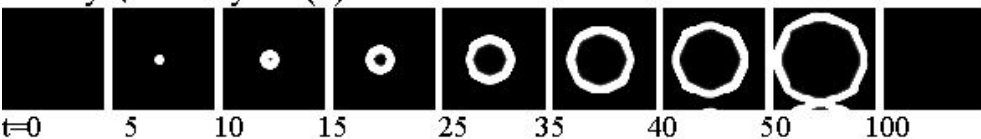
ПРИМЕРЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В ОДНОРОДНЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ НЕЙРОПОДОБНЫХ СИСТЕМАХ

ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ СРАБАТЫВАНИЯ
ЭЛЕМЕНТОВ (ЖДУЩИЙ МУЛЬТИВИБРАТОР, ТРИГГЕР,
АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ).

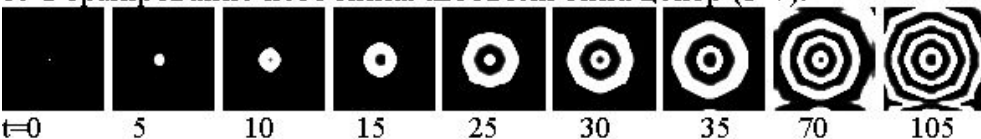
1. Распространение фронта возбуждения (1-3-4).



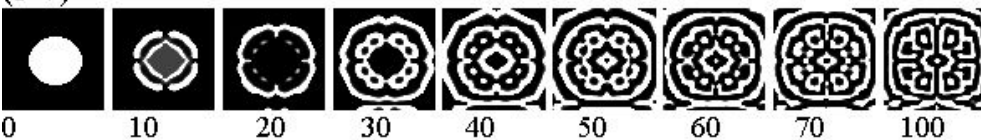
2. Бегущий импульс (3)



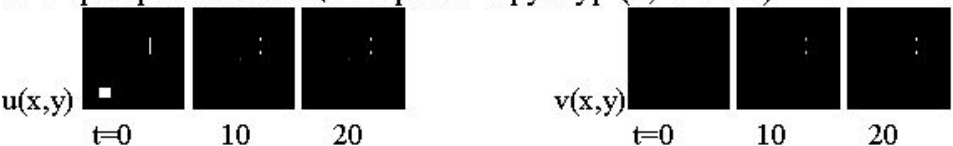
3. Формирование источника автоволн типа центр (3-7).



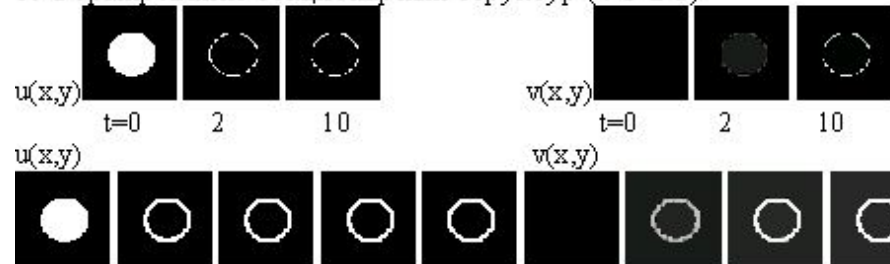
4. Пример неустойчивости фронта из-за латерального торможения (3-7)



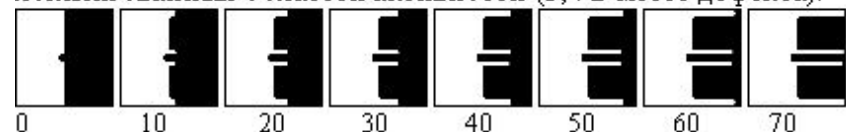
5. Формирование стационарных структур (4, $\alpha \rightarrow +\infty$)



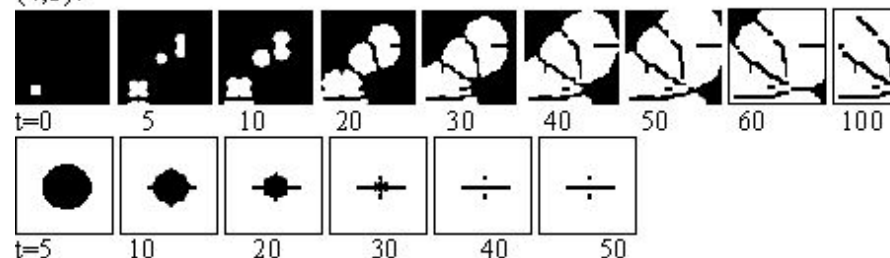
6. Формирование стационарных структур (4-3-2-5)



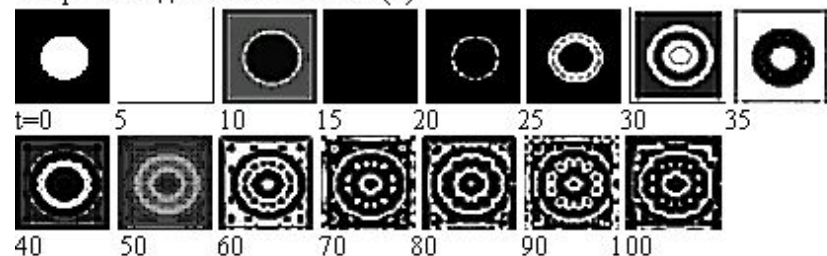
7. Развитие возмущений на исходно плоском фронте и прорастание локализованных областей активности (5,4 в месте дефекта).



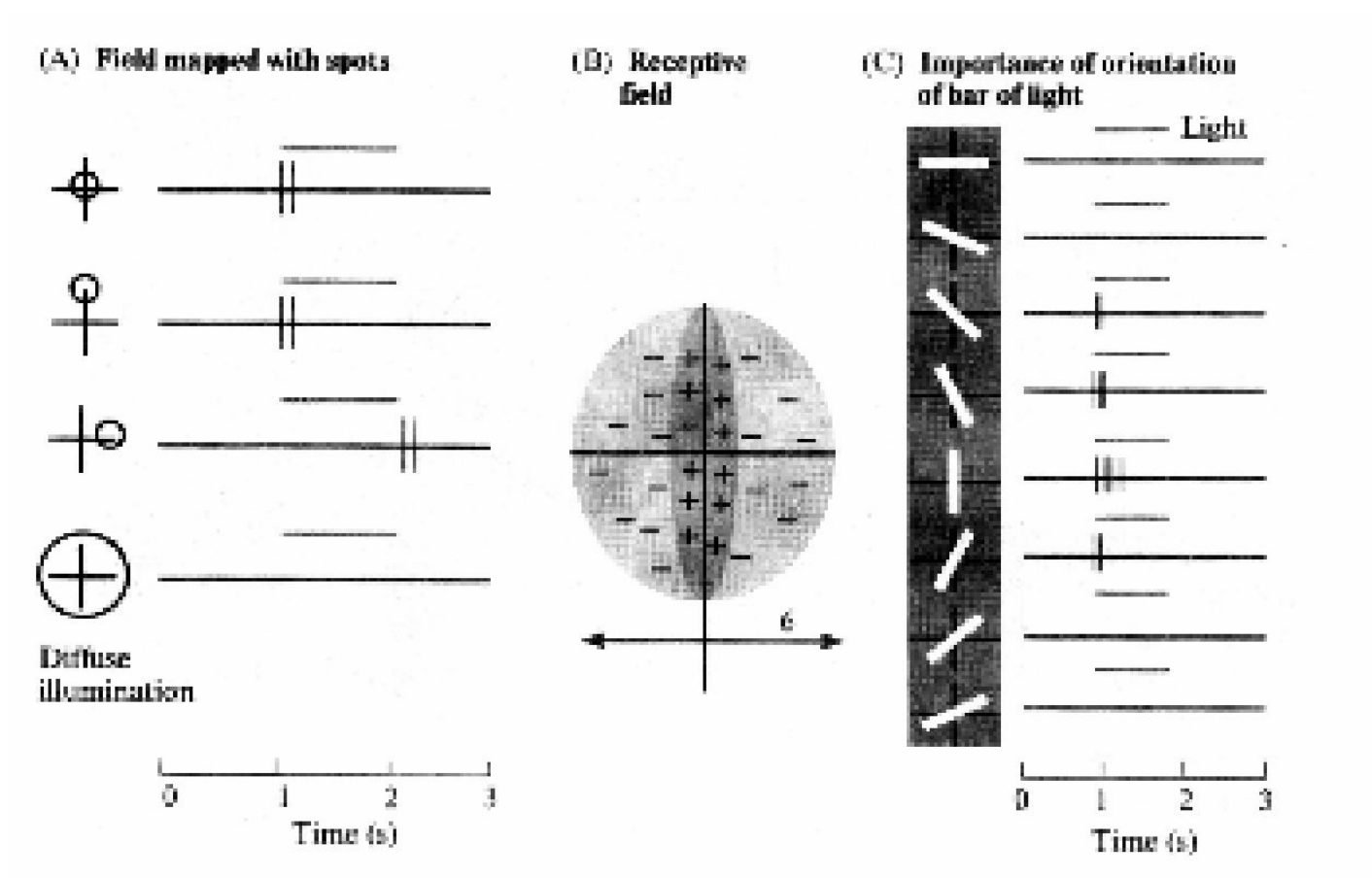
8. Распространение фронтов возбуждения и остановка фронтов (4,5).



9. Автоколебательный режим в двухкомпонентной нейроноподобной системе (7).

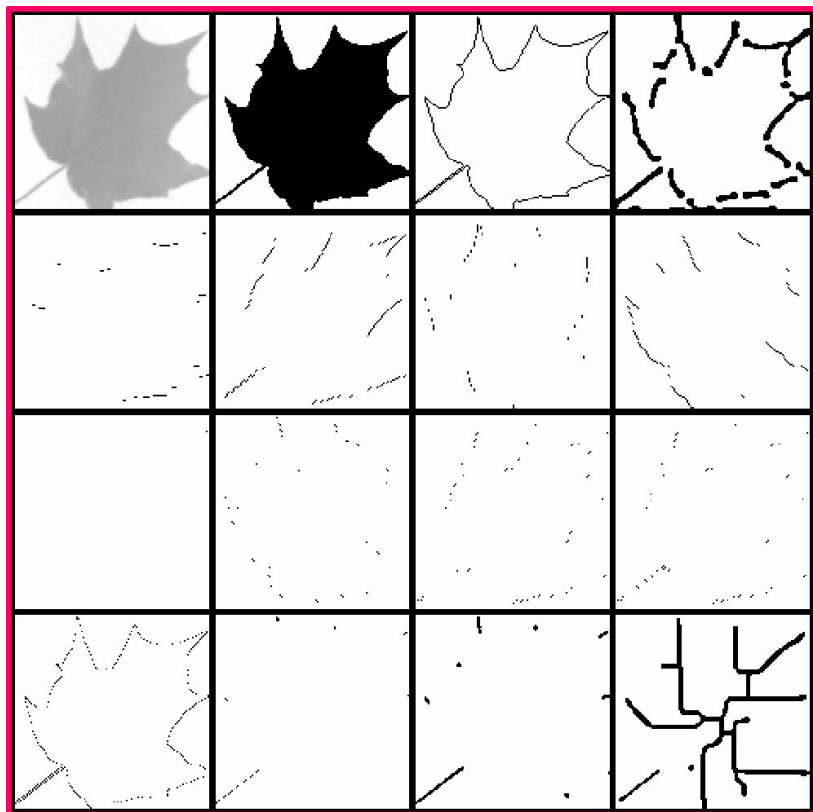


Показано, что в системе с параметрами из областей 4,5 плоскости параметров заданное начальное условие трансформируется в стационарную структуру. Для генерации структур в системе можно использовать параметры из областей 1,2,3,7.

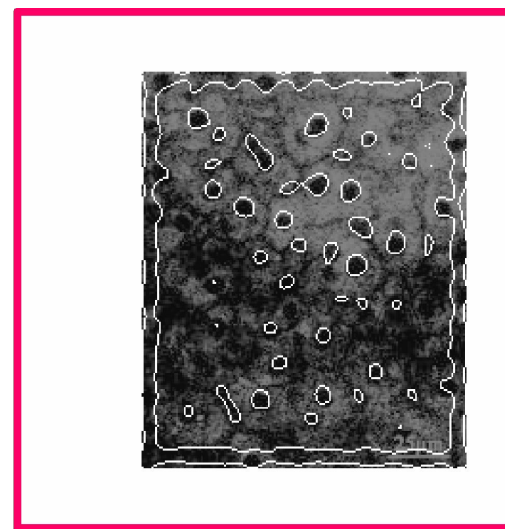
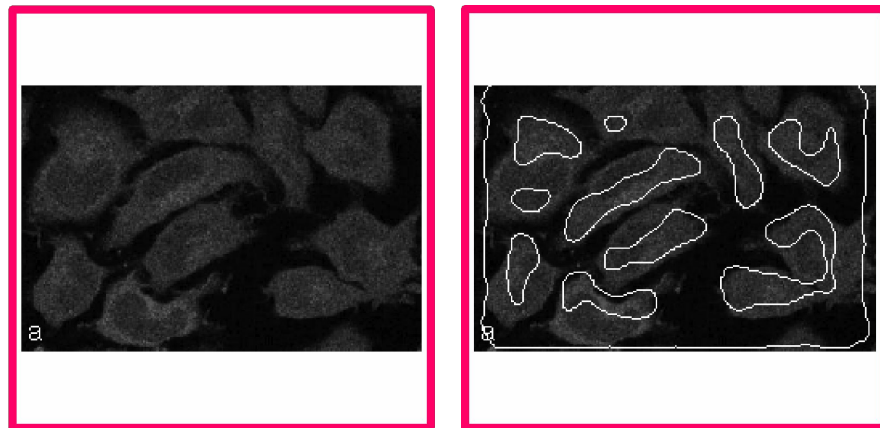


Ответы нейронов зрительной коры на пятна (A) и полосы (C) света. Рецептивные поля (B) нейронов -детекторов линий, имеющих вертикальную ориентацию.

Реализация архитектуры параллельных алгоритмов обработки информации. Примеры бинарных препаратов исходных изображений (Кузнецов С.О., Нуйдель И.В., Яхно В.Г.)



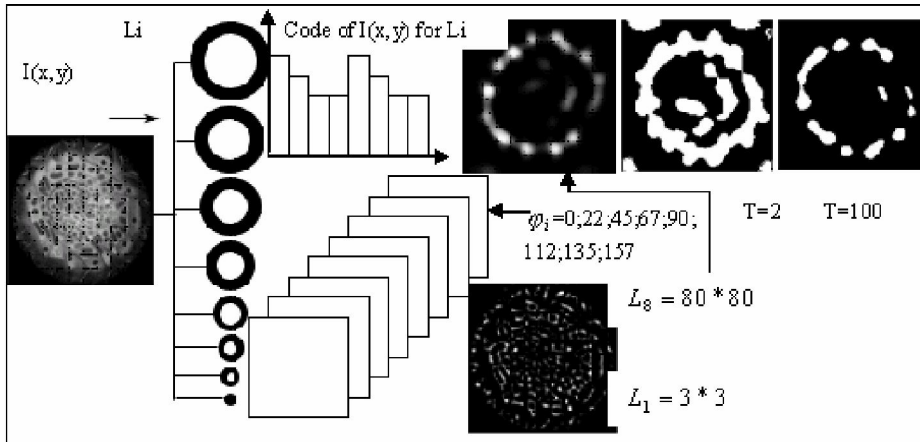
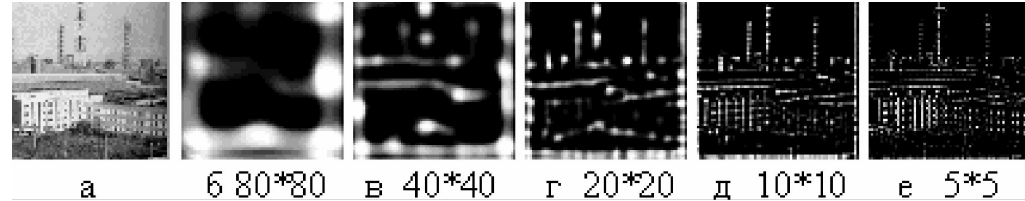
Contrast images of the initial images; the contour with thickness 1 pixel, by thickness 5 pixels are isolated; horizontal lines (0 degrees), inclined by 45 degrees lines, vertical lines, inclined by 135 degrees lines; a crossing points of lines with inclinations 90 and 0 degrees, 135 and 0 degrees, 45 and 90 degrees, 45 and 135 degrees -; apices of right angles on the contrast image; objects with sizes 1*1-4*4 pixels; the apices of angles on the contrast image; the skeleton (the variant of axes) of the contrast image.



Выделение контуров клеток и ядер клеток на исходных медицинских изображениях.

Реализация архитектуры параллельных алгоритмов обработки информации. Представление исходного изображения в виде областей разных пространственных масштабов

Схема выделения объектов разных пространственных масштабов на исходном изображении



Выделение фрагментов изображения с объектами разного масштаба при использовании в обработке различных функций пространственной связи.

Полутоновые и бинарные препараты, полученные с препаратов высушенных каплей крови здоровых доноров и онкологических больных

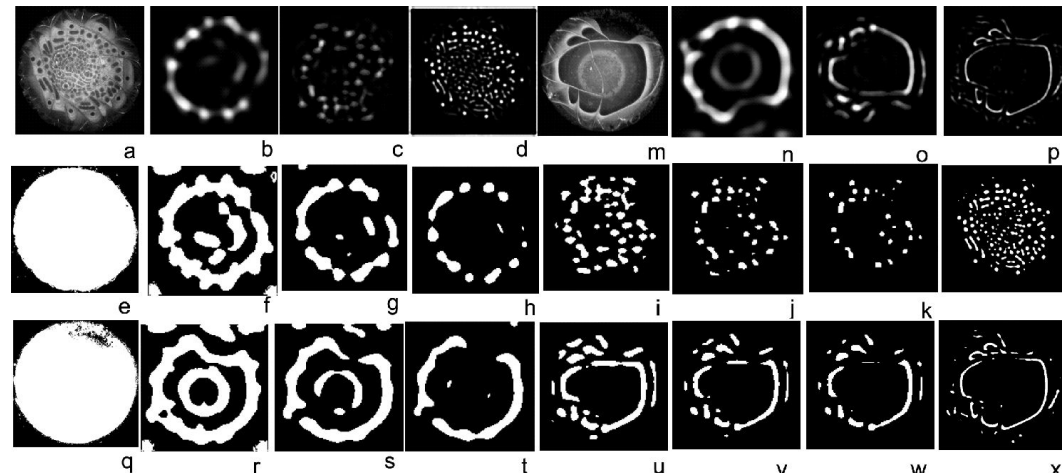
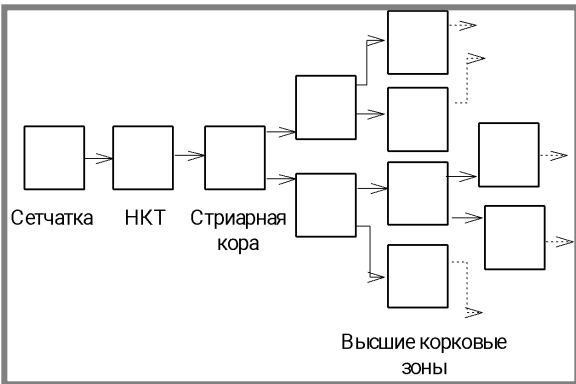
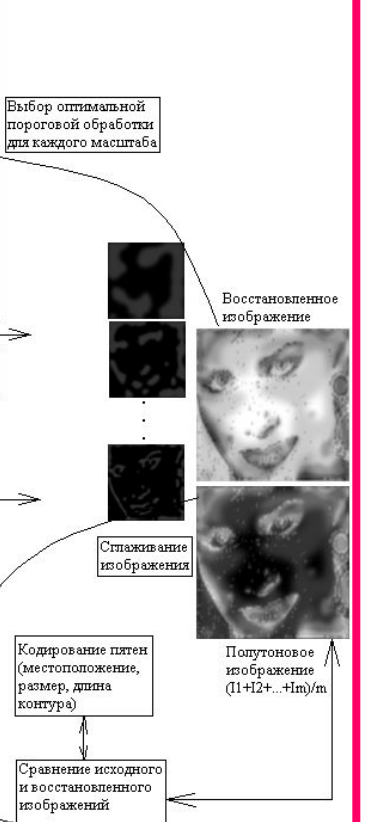
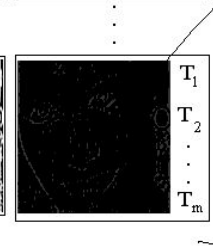
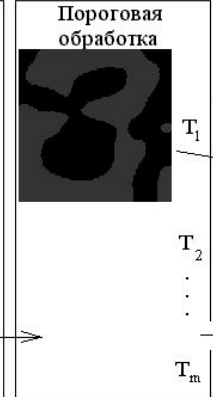
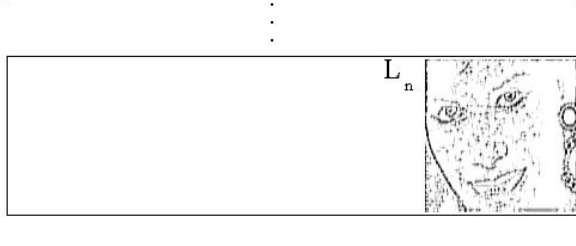
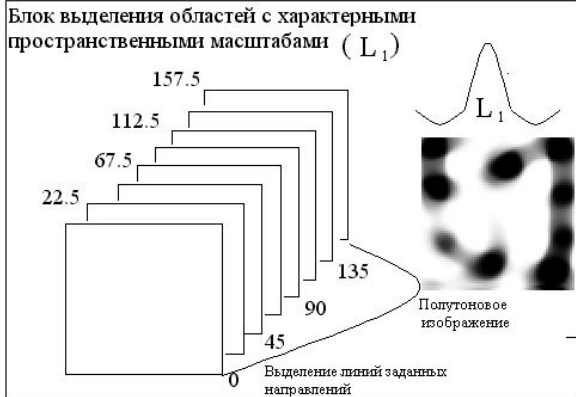


Схема кодирования и восстановления изображения с помощью нейроноподобных алгоритмов



Кодирование и восстановление изображения с помощью нейросетевых алгоритмов



Нервные пути и связи в зрительной системе

В зрительной системе такая последовательность операций настройки соответствует, по-видимому, следующим этапам:

- 1) регистрация изображения на сетчатке;
- 2) одновременное выделение в ориентационных колонках линий заданного направления (поля нейронов с рецептивными полями разного пространственного масштаба, настроенными на выделение линий одного из заданных направлений);
- 3) суммирование результатов обработки по всем направлениям для каждого из пространственных масштабов в одном из полей нейронов стриарной коры;
- 4) кодирование «пятен» и передача информации о кодах изображения в высшие корковые структуры для запоминания и хранения информации об изображении;
- 5) использование информации о кодах конкретного изображения из высших корковых зон, вызов кодов из «памяти» в случае подачи на сетчатку сходного изображения со сходными кодами;
- 6) восстановление изображения по кодам, активирование полей нейронов стриарной коры по кодам из памяти о конкретном изображении;
- 7) получение оценки соответствия исходного и восстановленного изображений.

Нейроподобные модули 2-го уровня.



Какой основной признак живой системы?

Определяющий признак живой системы -- это возможность **создания внутренней интерпретации** распознающей системой входного сигнала и использовании этой интерпретации для **оптимизации текущего состояния** на основе **прошлого опыта**.

Умение формировать ИНТЕРПРЕТАЦИИ о внешних сигналах, на их основе генерировать ПРЕДСКАЗАНИЯ, внутренние ПРОГНОЗЫ
=> Субъективная реальность.

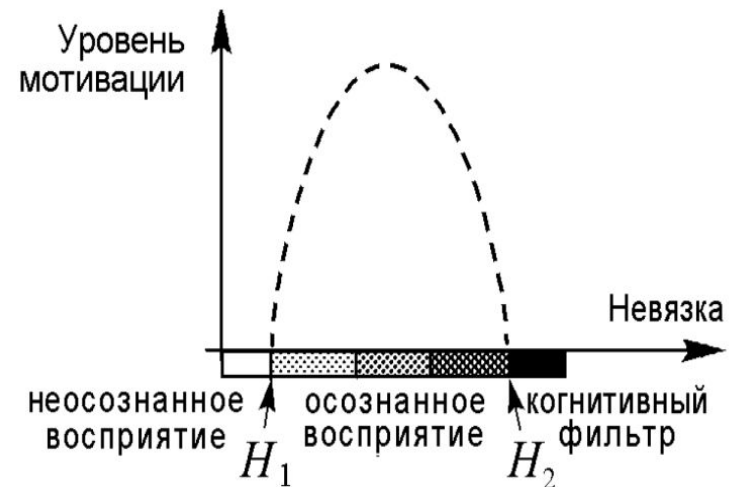
П.К.Анохин, Г.М.Эдельман, А.М.Иваницкий, В.Я.Сергин, Б.М. Величковский, Д.С.Чернавский, Е.Е.Витяев, В.Г.Редько, В.Д.Цыганов, А.И.Самарин, К.Кавамура, Л.И.Перловский, ... , и др.

2) Что такое Осознанное или бессознательное восприятие?

Минимально необходимый набор компонентов в модуле 2-го уровня, позволяющем осознавать входные сенсорные сигналы.

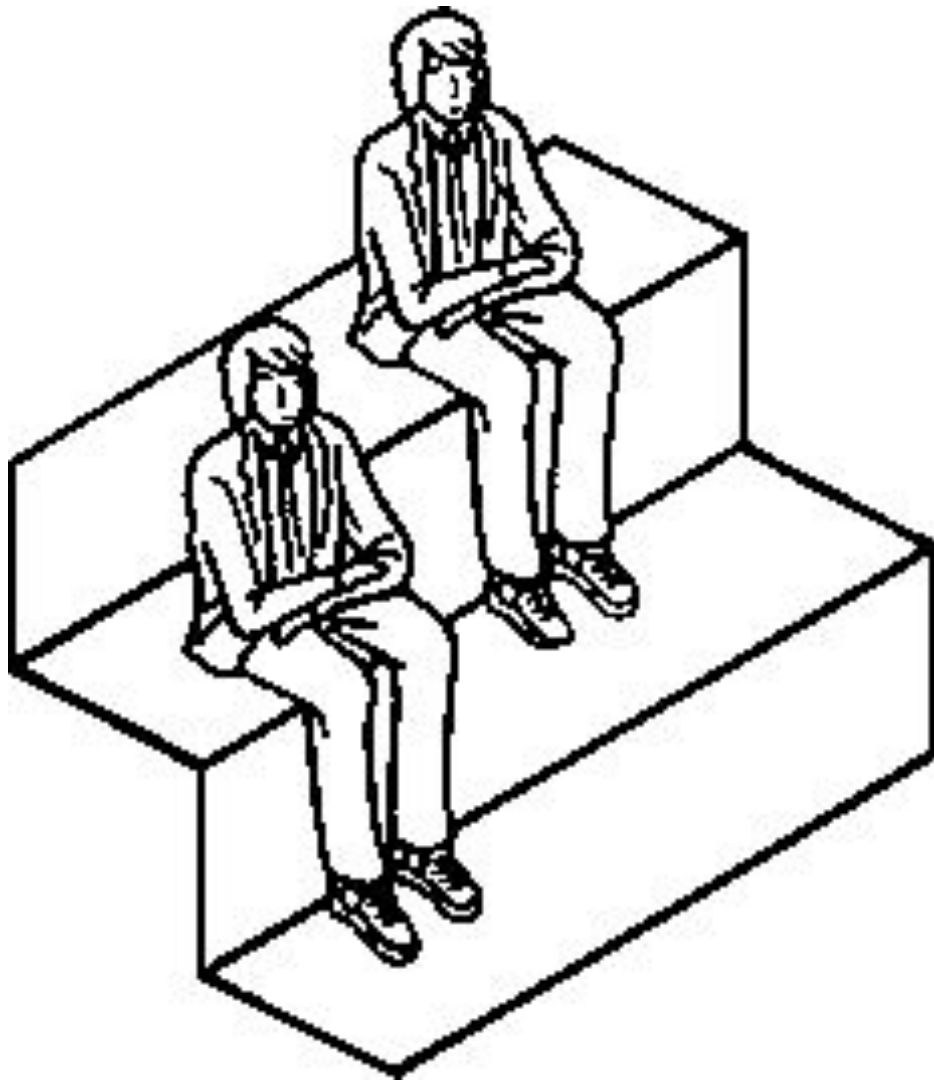
Элементарный процесс «осознания» образа входного сенсорного сигнала — процесс оптимизации (циклы настройки) и повышения точности работы распознающей системы, связанный с выбором адекватного алгоритма кодирования, признаков и фильтрующей маски для информационного сигнала (образа).

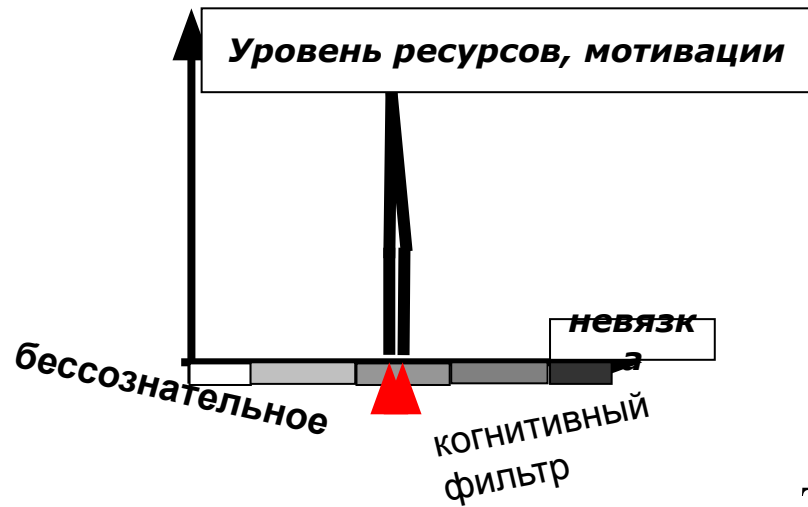
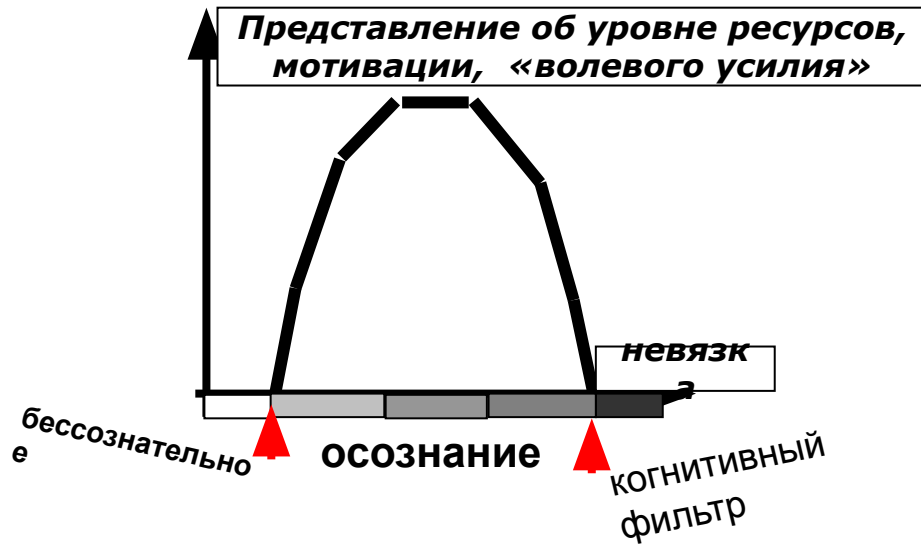
- Вектор цели;
- Набор алгоритмов обработки, «знание»;
- Области операционной деятельности, «промысел» системы.



3) Необходимо ли привлекать квантовые процессы для описания процессов «Сознания» на уровне всего организма? **НЕТ, не надо!**

Что Вы видите?





□ > Схема системы, модуль 2-го уровня

Режимы Бессознательного – Осознанного восприятия сигналов

Инстинктивное восприятие



$T_{instinct} < T_{unconscious} < T_{conscious}$

$T_{C_conscious} \sim, < T_{B_conscious} \sim, < T_{F_conscious} < T_{S_conscious}$

Примеры интерпретации циклов импульсной активности, демонстрирующих существование «мыслей» у крысы о пробежке к кормушке.

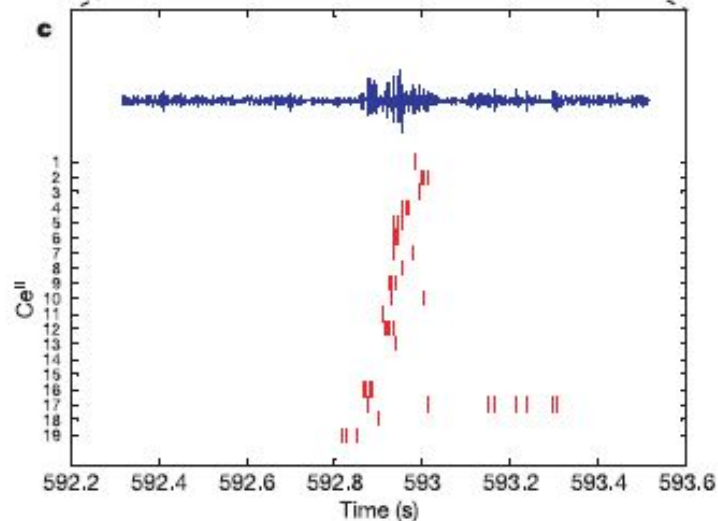
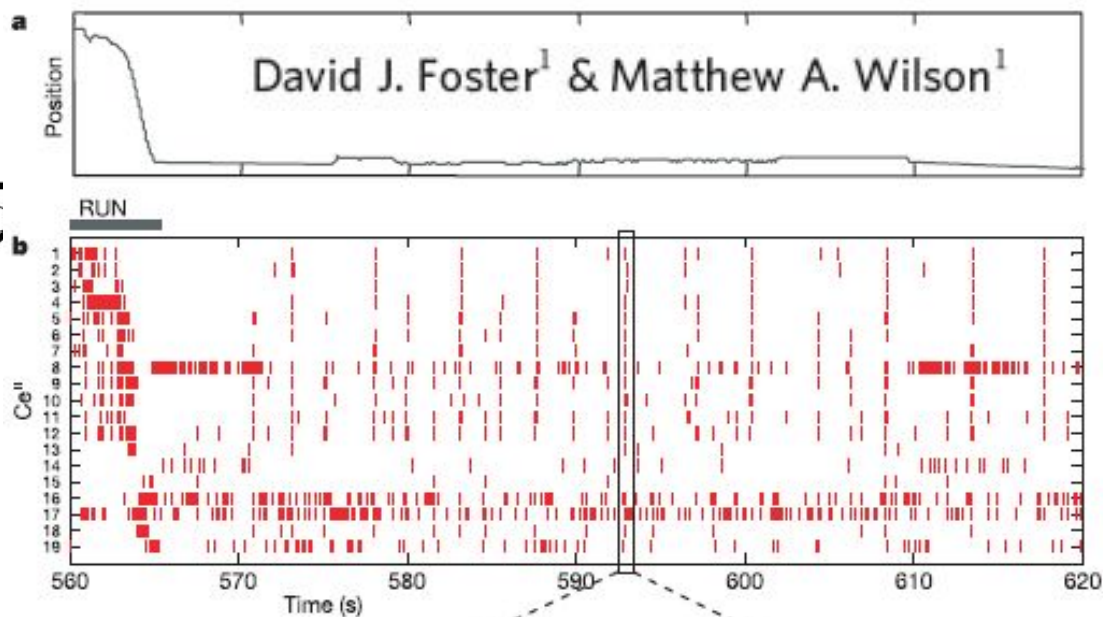
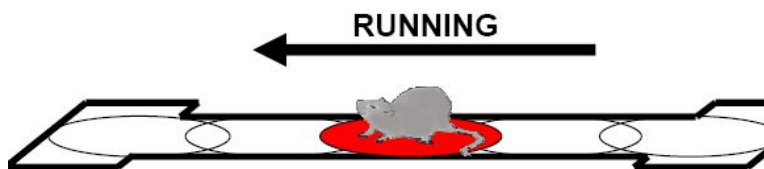


Figure 2 | Reverse replay events during a single lap. **a**, The position of the rat as function of time. **b**, Spikes are shown for each of the cells from Fig. 1c, in the same sequential order. The x axis (time) is the same as, and aligned with, panel **a**. During the stopping period, coincident spiking events are visible as narrow, vertical lines. **c**, A section from **b** with the x axis expanded to reveal reverse replay. In blue, the simultaneously recorded hippocampal EEG shows a co-occurring ripple event.

4) Как объяснить временные задержки в реакциях осознания «действий по своему усмотрению» и на внешний сигнал?

Времена осознаваемых или бессознательных действий, формирующих планы для распознающих модулей и систем:

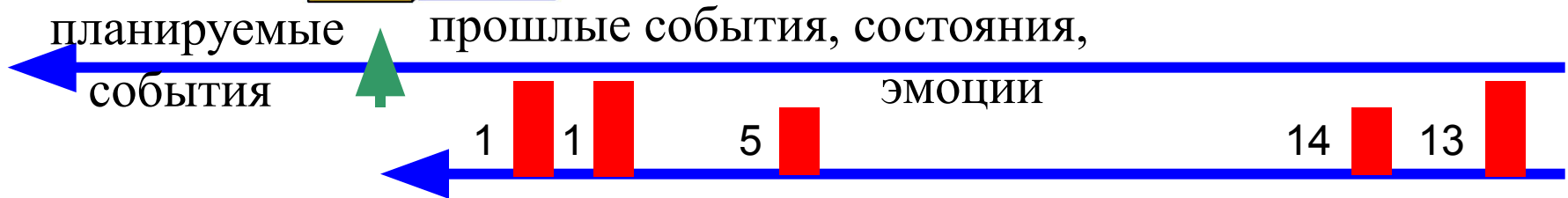
Времена реакции организма, ..., обычное планирование, ..., геополитика,

...; секунды; минуты; часы; дни; ... ; годы; десятилетия; столетия; ... ;

модули 2-го и 3-го уровней,
модели 4-го уровня

Данные о прошлых и ожидаемых режимах системы – Log files

= аналог **ЭПИЗОДИЧЕСКОЙ Памяти** о прошедших событиях, состояниях, эмоциях. Там же может храниться индексное описание для **планируемых** событий.
Индексное описание.



Системы, похожие на живые прототипы, при формировании целей ориентированы на минимизацию величин ошибок, невязок (проблем) в эпизодической памяти для текущих и прошлых событий.

Базовые нейроноподобные модули для конструирования «интеллектуальных» систем распознавания

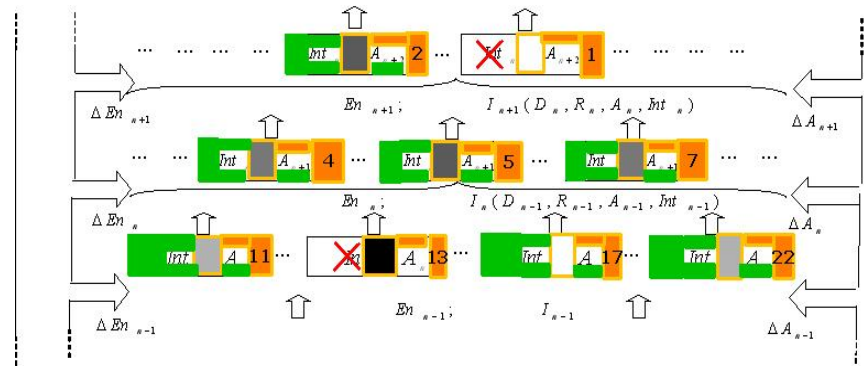
3) Модули 3-го уровня, с архитектурой из иерархии взаимодействующих распознающих систем (модулей типа 2), позволяют описывать «высшие» уровни поведения распознающих систем. На этом уровне настройка на более точное принятие решений соответствует психологическим режимам, в которых для анализа сенсорной информации приходится оперировать с иерархическими наборами образов.

- Иерархия мотивов;

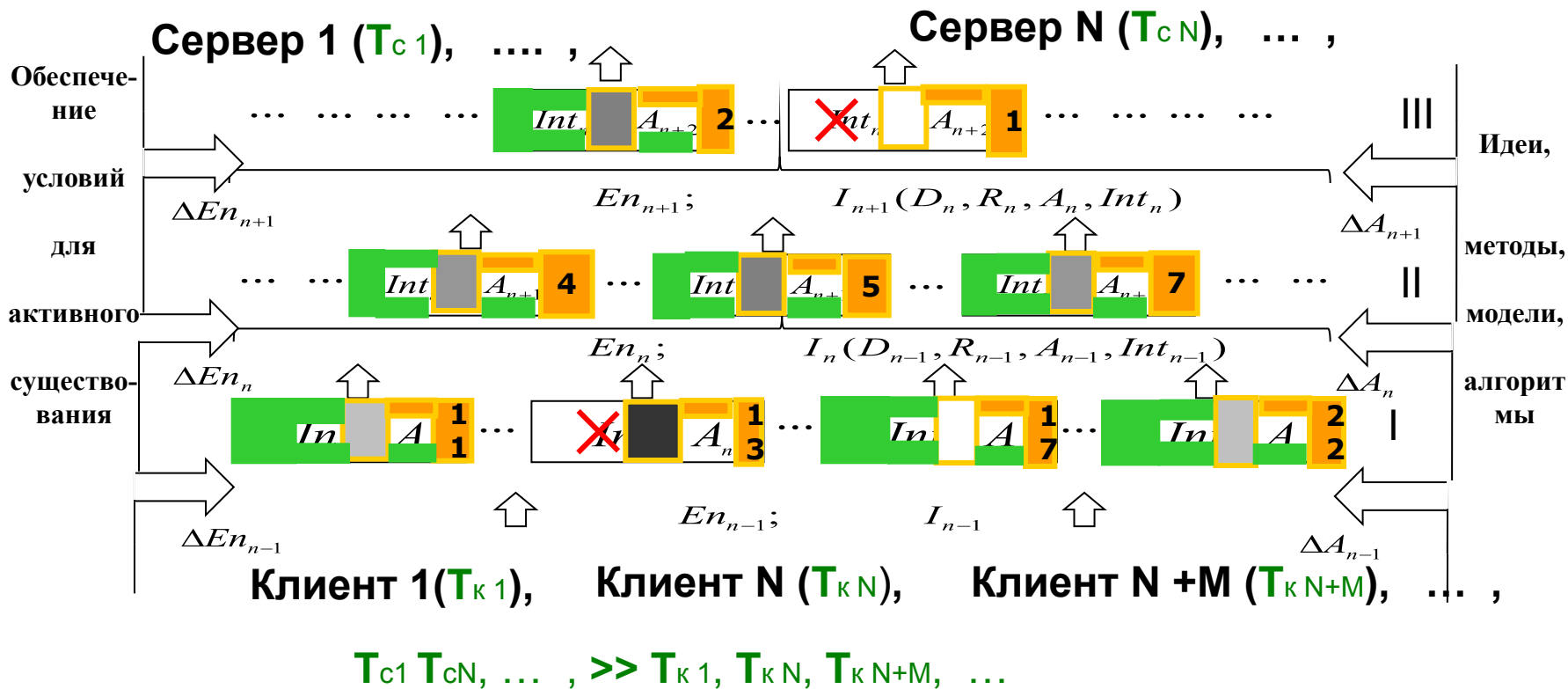
- Иерархия сознательных и бессознательных процессов;

- Иерархия ожидаемых образов (моделей обработки) - ВНИМАНИЕ;

- Иерархия принятых решений.



Иерархия и динамика взаимодействия простейших «КОГНИТИВНЫХ СИСТЕМ» (модули 3-го уровня).

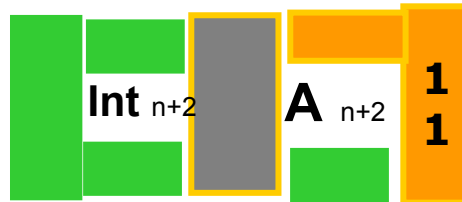
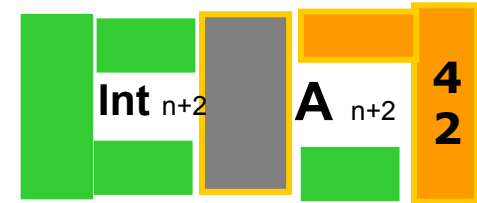


Динамика функционирования клиент - серверной архитектуры «интеллектуальных, осознающих распознающих устройств» может описывать динамические режимы ИНТУИТИВНОГО восприятия, а также «специальные ритуалы, трактуемые как общие с Богом».

Взаимодействие систем с разными объемами «знаний» и областями операционной деятельности.

«рациональные» процессы представлены как в системах с большим, так и малым объемом «знаний», с известными целями и заданными областями их операционной деятельности.

- **Области операционной деятельности,**
- «промысел» систем;**
- **Наборы алгоритмов обработки,**
- «знания» систем;**
- **Вектора целей.**

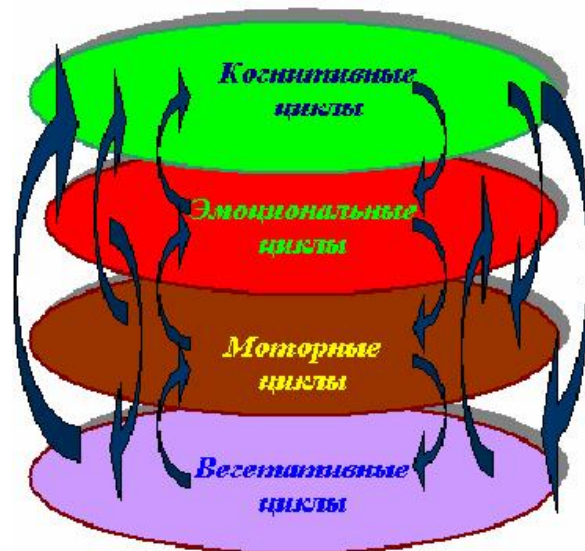


"иррациональные" процессы только для системы с недостаточным объемом «знаний», наблюдающей за поведением системы с новым для неё объемом «знаний» и с неизвестными для неё целями. Тогда наблюдаемая система будет выглядеть непредсказуемой и за границей "разумности" с точки зрения наблюдающей системы.

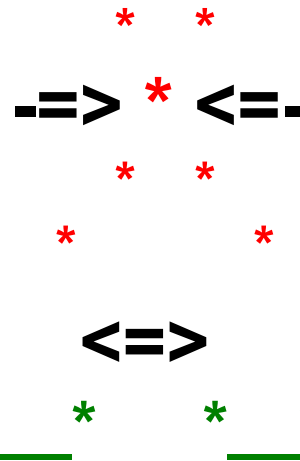
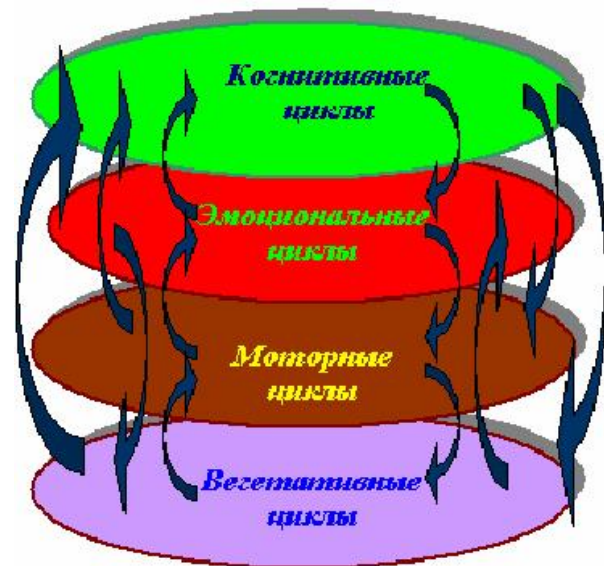
- **Меньшая область операционной деятельности, «промысел» системы;**
- **Соответственно уменьшенный набор алгоритмов обработки, т.е. «знание»; и**
- **Вектор цели.**

Режимы взаимодействия между полушариями мозга при управлении организмом.

ЛЕВЫЙ мозг



ПРАВЫЙ мозг



Синдром диссоциированного расстройства личности ?

$T_{\text{лев. решение}} > \text{ИЛИ} >> T_{\text{прав. решение}}$

Согласованная обработка информационных сигналов!

Последовательность осмотра и включение в работу

левого или правого полушария.

Возможное разнообразие «интеллектуальных, осознающих распознающих систем»

3) Что такое Интуиция?

Процесс обработки и принятия решений:

Параметры процесса, (преимущественное управление, по КОБ):

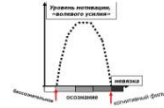
Возможные типы поведения, строи психики:

1. Бессознательное восприятие □ поведение

1.1 Инстинкт



1.2 Автоматизм



1. «Животный»

2. Биоробот - Зомби

} ~80%

2. Осознанное восприятие □ поведение

2. Оптимизация решения (циклы настройки)



3. Разумно - эгоистичный (по КОБ – «демонический»)

~ 15%

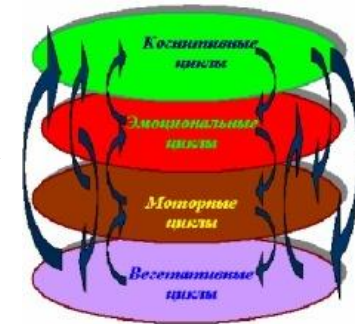
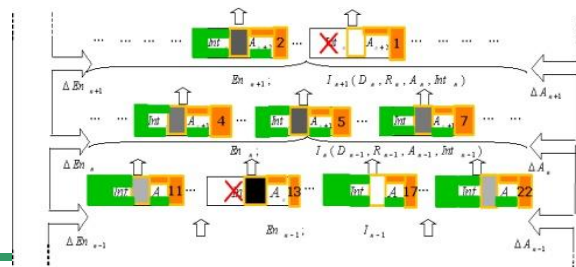
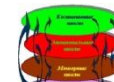
3. Интуитивное восприятие □ поведение

это – процесс получения данных, алгоритмов, моделей, и т.п. информационных сигналов, которые отсутствовали в прошлом опыте системы. Сигналы поступают от внешних источников.

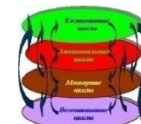
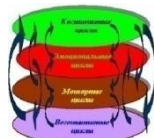
3.1. Оптимизация имеющихся знаний (циклы настройки)

3.2. Получение и осознание сигнала извне

4. Человечный строй психики, ~ 5%



правый мозг



левый мозг

образное, "интуитивно-чувственное" восприятие

"текстуально-книжное" восприятие, логическое
Формализованное <□ модельное, инженерное
Образно-Ассоциативное восприятие

Обработка информационных сигналов происходит полностью на биологическом субстрате.

Решение принимается на основе личных субъективных ощущений и предыдущего опыта функционирования исследователя.

Важную роль играет развитость структур и механизмов в иерархии управления прошлым опытом "**Самости**" (разными исследователями выделяется от 7 до 16 уровней).

Адекватность принимаемых решений зависит от **мировоззрения** с учетом **шести приоритетов** обобщенных средств управления: **1.** Владение методологическими знаниями и знаниями об управлении; **2.** Хронология, история; **3.** Идеологии, религии, технологии; **4.** Деньги, кредитно-финансовая система; **5.** Геноцид, наркотики, алкоголь, "вредные" привычки; **6.** Сила инструментальных воздействий.

Результат и оценка "правильности" (в соответствии с тезисом «**Практика - критерий истины**»). Внутреннее чувство "правильности" решения в текущей ситуации, например: удовлетворения, спокойствия, уверенности, собранности, ..., в зависимости от планов исследователя.

решение на основе доступных исследователю "распознающих систем", обладающих некоторым опытом их предыдущего функционирования.

Важную роль играет развитость структур и механизмов в иерархии управления прошлым опытом "**Самости**" (от 7 до 16 уровней).

Адекватность принимаемых решений зависит от **мировоззрения** с учетом **шести приоритетов** обобщенных средств управления.

Результат и оценка «правильности»
 Внутреннее чувство "правильности" решения в текущей ситуации, например: удовлетворения, спокойствия, уверенности, собранности, и т.д.

Версии описаний в соответствии с выбранным "целевым заданием".
 Соответствие выбранным логическим критериям.

результаты расчетов на основе **правил, существующих в "научной культуре"** исследователя.

Важную роль играет развитость структур и механизмов в иерархии управления прошлым опытом "**Самости**" (от 7 до 16 уровней).

Адекватность принимаемых решений зависит от **мировоззрения** с учетом **шести приоритетов** обобщенных средств управления.

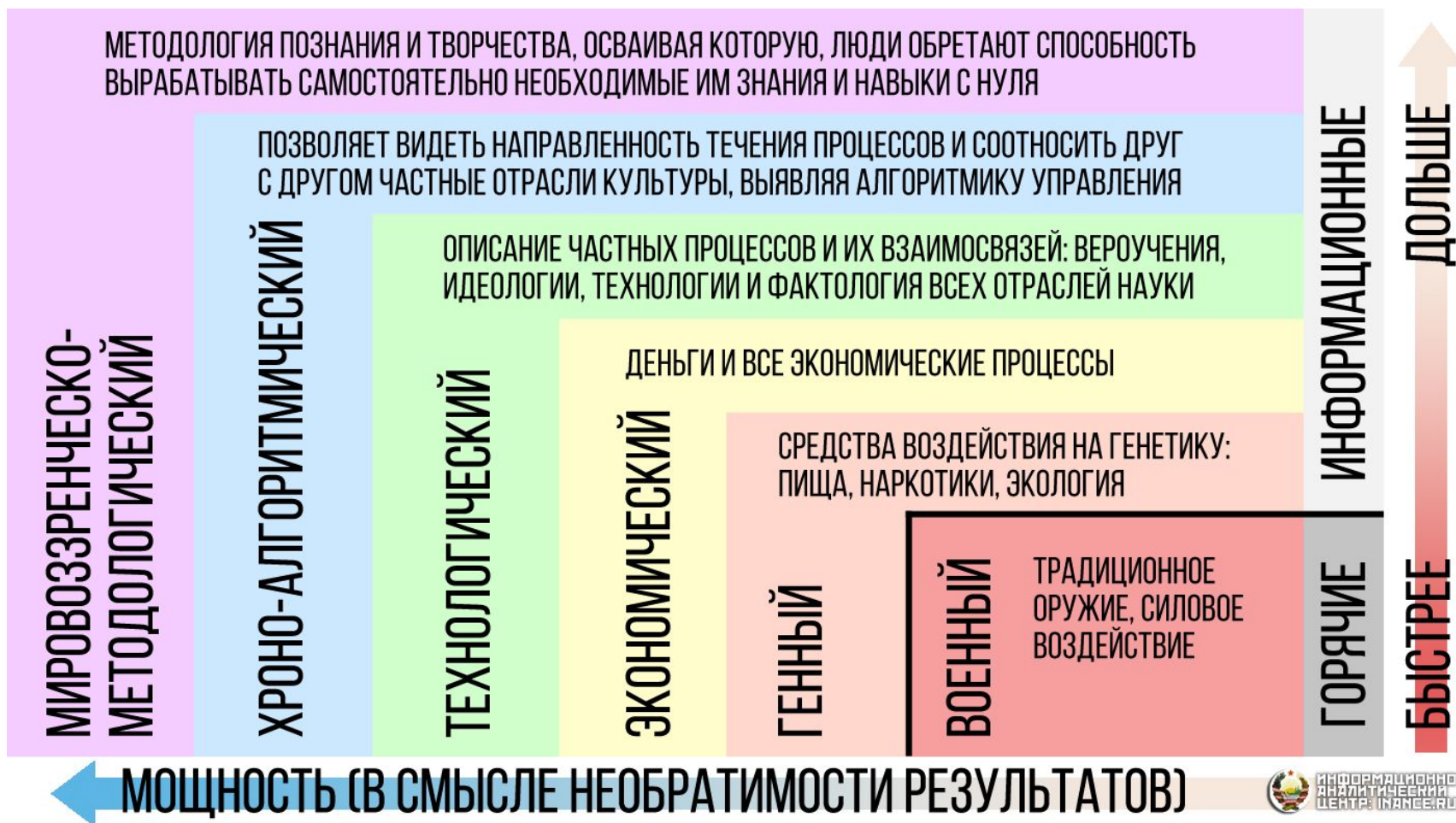
Результат и оценка «правильности»
 Версии описаний или технических устройств в соответствии с выбранным "целевым заданием".
 Соответствие выбранным логическим критериям, например: MDL - "минимальная длина описания"; точность, экономность, надежность работы.

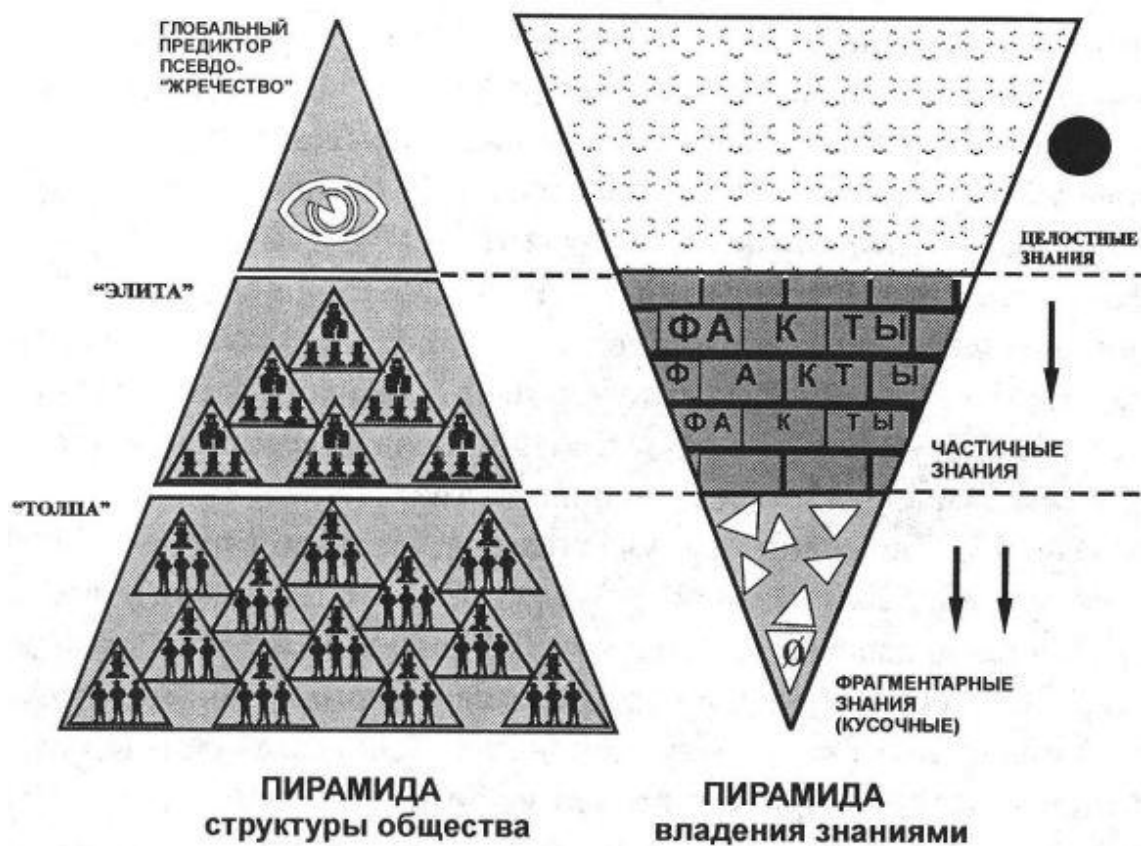
Миропонимание, ориентированное на «внутренний мир» людей.

Миропонимание, ориентированное на «социальные взаимоотношения» между людьми.

Миропонимание, ориентированное на создание «искусственной реальности».

Система обобщенных средств управления:





	СЛОЙ ОБЩЕСТВА	ТИП ЗНАНИЙ	ОБЪЕМ ЗНАНИЙ	СОДЕРЖАНИЕ ЗНАНИЙ
1	ЖРЕЧЕСТВО	МОЗАИКА	Целостное знание (монополия)	Методология и фактология
2	ЭЛИТА	КАЛЕЙДОСКОП	Частичное	Фактология
3	ТОЛПА	ДЫРЫ	Фрагментарные знания	Целенаправленное лишение полноты знаний

Рис. 5-2

Сейчас мы имеем дело с зарождением нового процесса на планете Земля — процесса самоуправления общества, в котором в качестве критериев — адекватности жизни будут эти шесть групп объективных закономерностей бытия.

И поскольку «правду знают все, кроме избранных», этот процесс будет идти снизу вверх, так как верхам толпо-«элитарной» пирамиды правда недоступна по определению.

ОБЪЕКТИВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОТОРЫМ ПОДЧИНЕНА ЖИЗНЬ КАЖДОГО ИЗ ЛЮДЕЙ, ЛЮБОЙ СЕМЬИ, СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП, ОБЩЕСТВ И ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В ЦЕЛОМ

ОБЩЕБИОСФЕРНЫЕ РЕГУЛИРУЮТ ФОРМИРОВАНИЕ БИОЦЕНОЗОВ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ ДРУГ С ДРУГОМ И БИОСФЕРЫ В ЦЕЛОМ С ПРИРОДНОЙ СРЕДОЙ

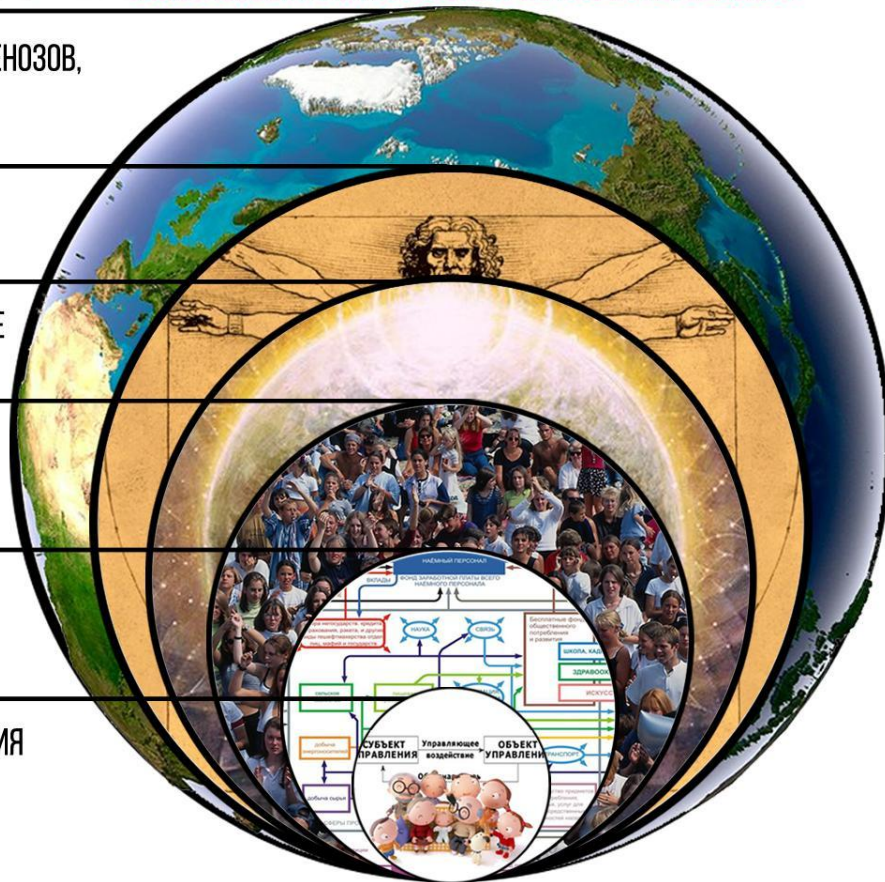
ВИДОВЫЕ ОТЛИЧАЮТ ВИД «ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ» ОТ ПРОЧИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ

НООСФЕРНО-РЕЛИГИОЗНЫЕ НРАВСТВЕННО-ЭТИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРУЮТ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОБЛАДАТЕЛЕЙ РАЗУМА

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ РЕГУЛИРУЮТ ПОСТРОЕНИЕ КУЛЬТУРЫ И ОПРЕДЕЛЯЮТ ПОСЛЕДСТВИЯ ЕЁ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛЮДЕЙ, ОБЩЕСТВА, ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРУЮТ ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛЮДЕЙ И ПРЕДОПРЕДЕЛЯЮТ ЕЁ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ КАК ТАКОВОЙ И ДЛЯ ОБЩЕСТВА

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ВЫРАЖАЮТСЯ ВО ВСЕХ БЕЗ ИСКЛЮЧЕНИЯ ПРОЦЕССАХ УПРАВЛЕНИЯ И САМОУПРАВЛЕНИЯ



*«Истинная мудрость приходит
к каждому из нас тогда,
когда мы сознаём,
как мало понимаем в жизни,
в самих себе, в мире вокруг нас.»*
Сократ

При любом уровне развития теоретических представлений, выполнение исследователем конкретных разработок всегда сопряжено с большим объемом новых трудозатрат.

Оценка степени законченности текущих версий
теорий "Интеллектуальных систем",
теорий управления "живыми системами"

определяется исследователем в зависимости от **объема его знаний** из разделов кратко приведенных выше, от спектра его мотиваций, и, конечно, от **векторов целей в выбранной области** его деятельности.

Результативность исследований в области разработок симуляторов живых систем может быть увеличена при сосредоточении усилий заинтересованных в такой работе специалистов, в первую очередь, **на решение проблем** (отдавая должное используемому инструментарию), а также **при поддержании атмосферы "Соборности"** во взаимодействиях между ними.

Спасибо за внимание!