

# Вычислительная концепция и архитектура искусственной психики

Антон Колонин  
[akolonin@aigents.com](mailto:akolonin@aigents.com)  
Telegram: akolonin

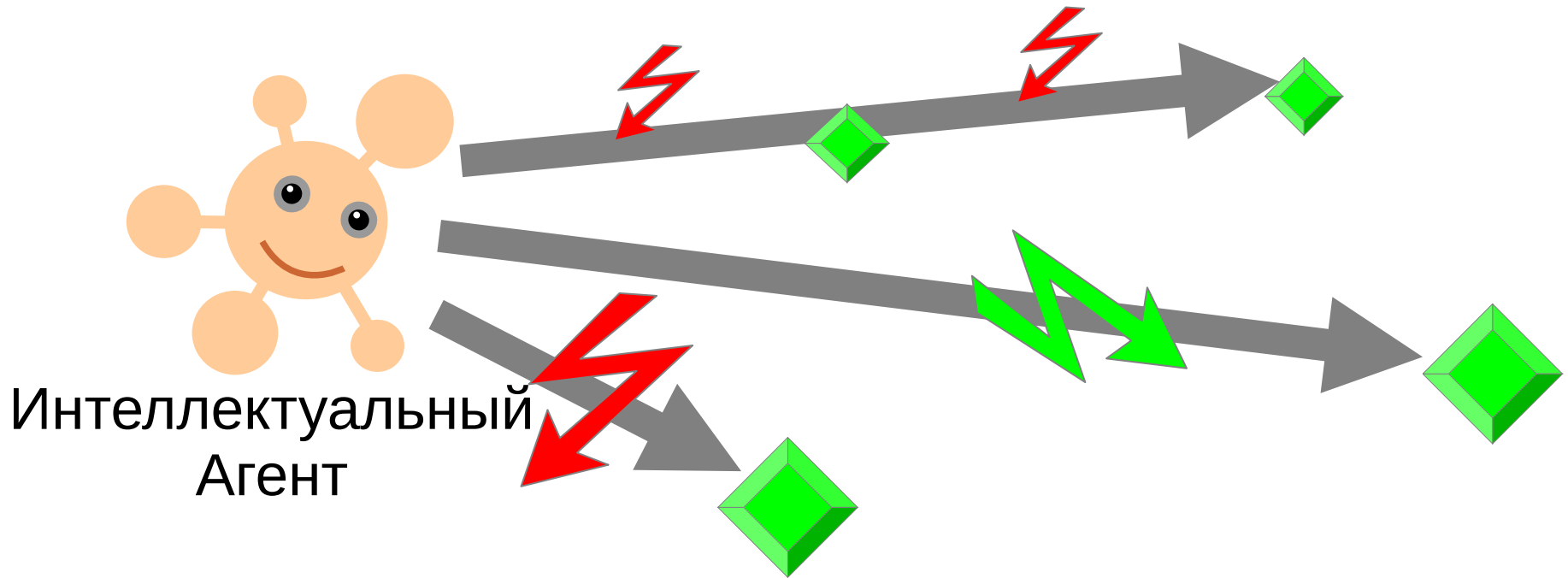
**N**\*Novosibirsk  
State  
University  
\*THE REAL SCIENCE  
<https://www.nsu.ru>



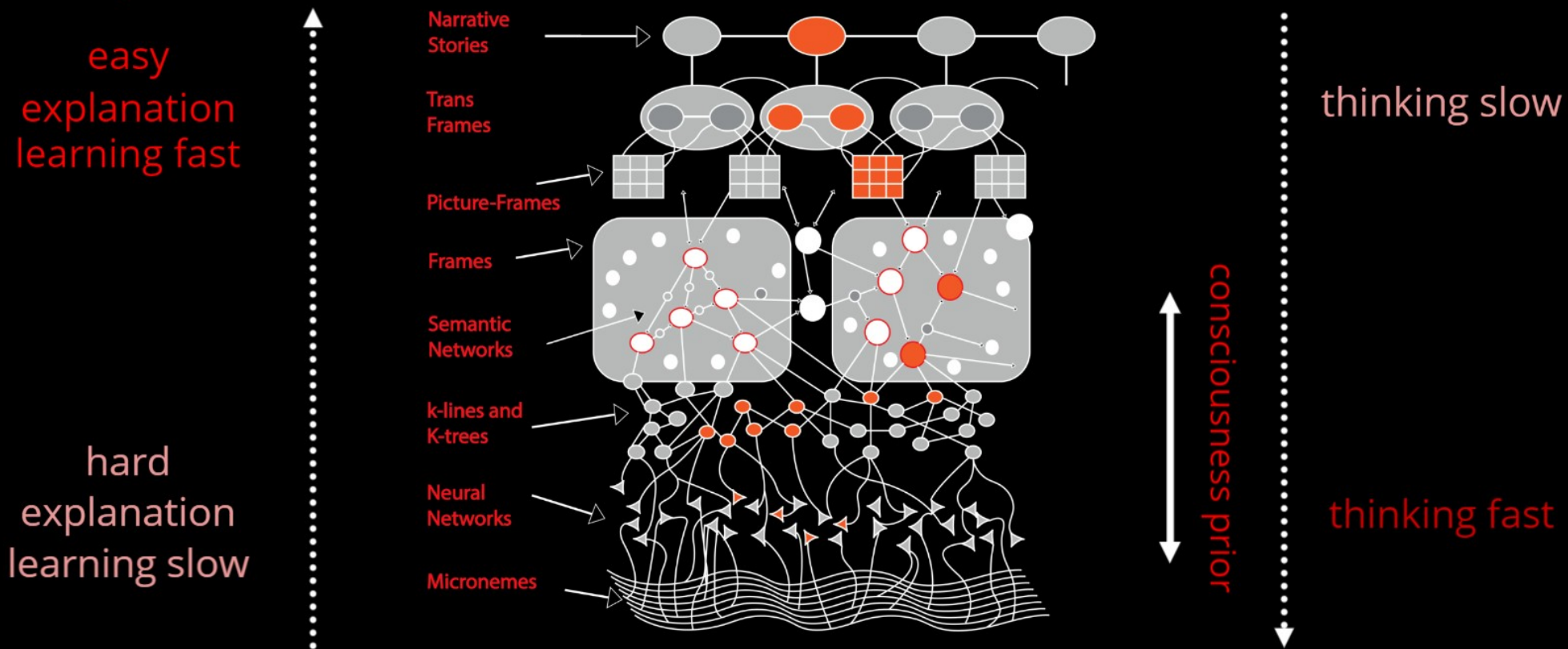
<https://agirussia.org>

# Интеллект:

Достижение сложных **целей** в различных  
сложных **средах**, в условиях ограниченных ресурсов  
(Ben Goertzel + Pei Wang + **Shane Legg** + **Marcus Hutter**)

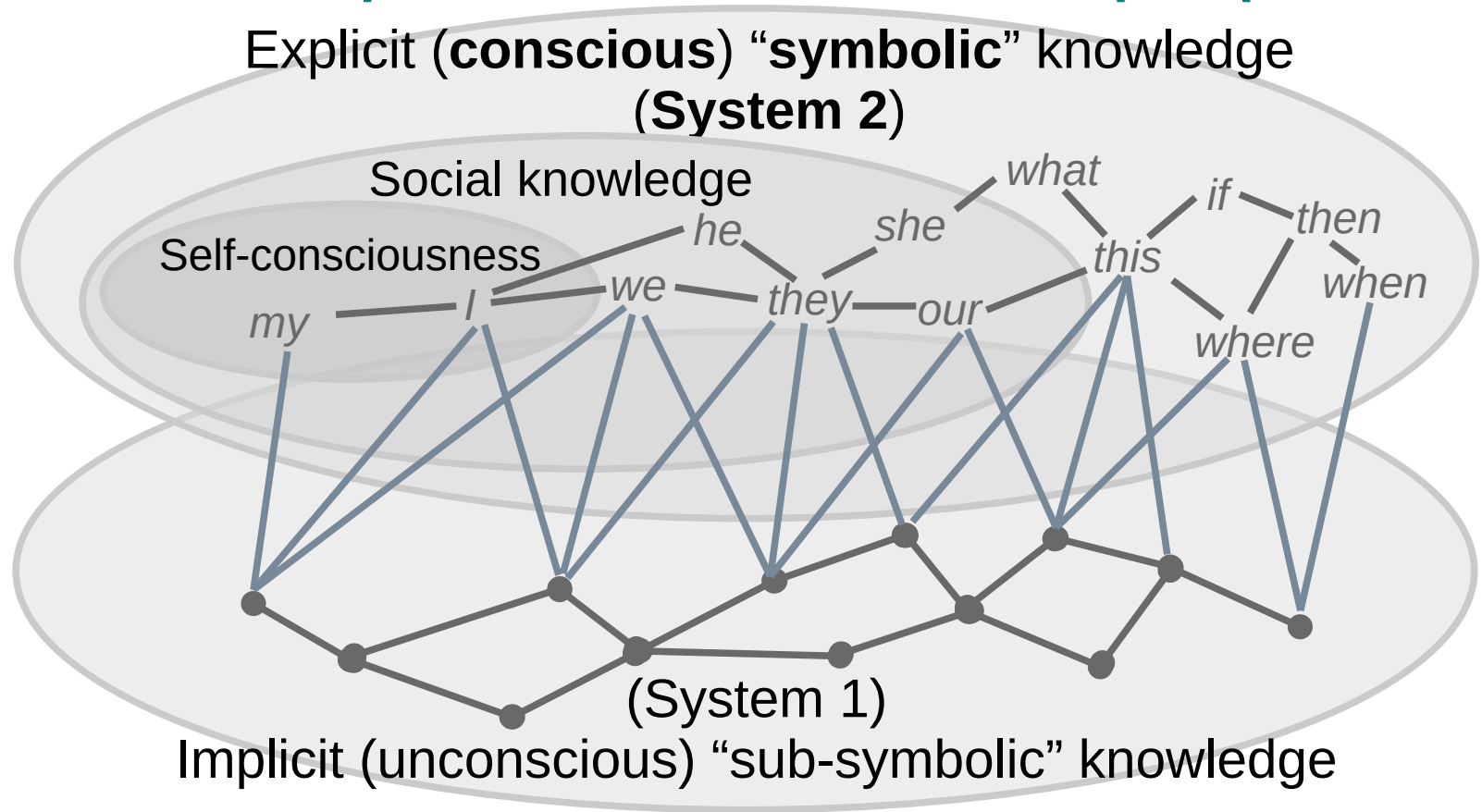


# “Быстрое и медленное мышление” – Daniel Kahneman



<https://towardsdatascience.com/explainable-ai-vs-explaining-ai-part-1-d39ea5053347>

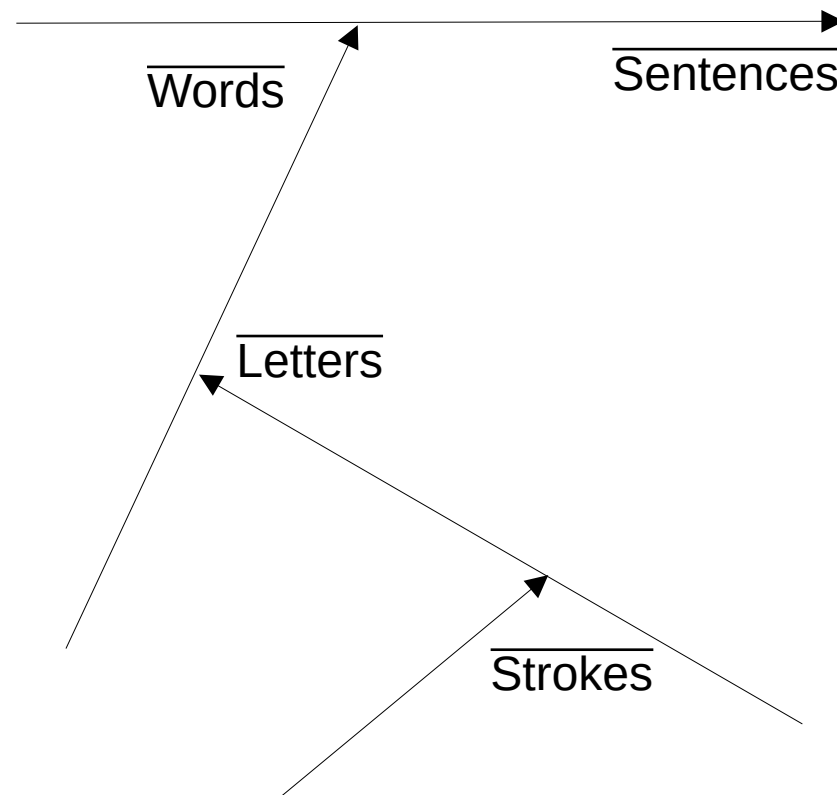
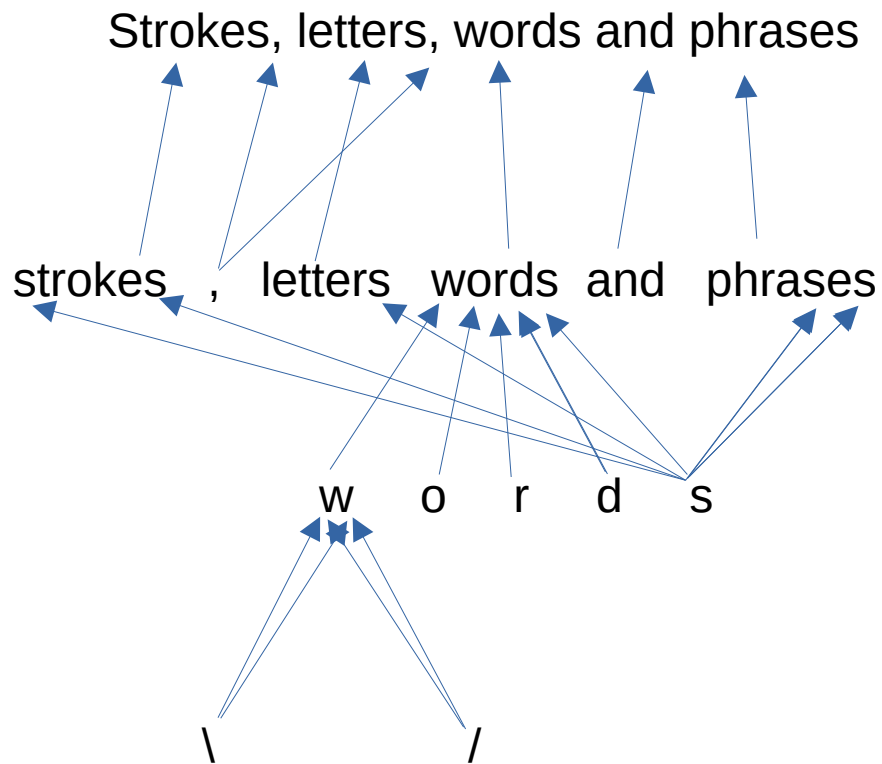
# Среда: “нейро-символьный” “граф знаний”



<https://www.amazon.com/Thinking-Fast-Slow-Daniel-Kahneman/dp/0374533555>

<https://amit02093.medium.com/atomspace-hyper-graph-information-retrieval-system-450cab9d751e>

# Функциональная эквивалентность графовых и ~~нейросетевых~~ тензорных моделей



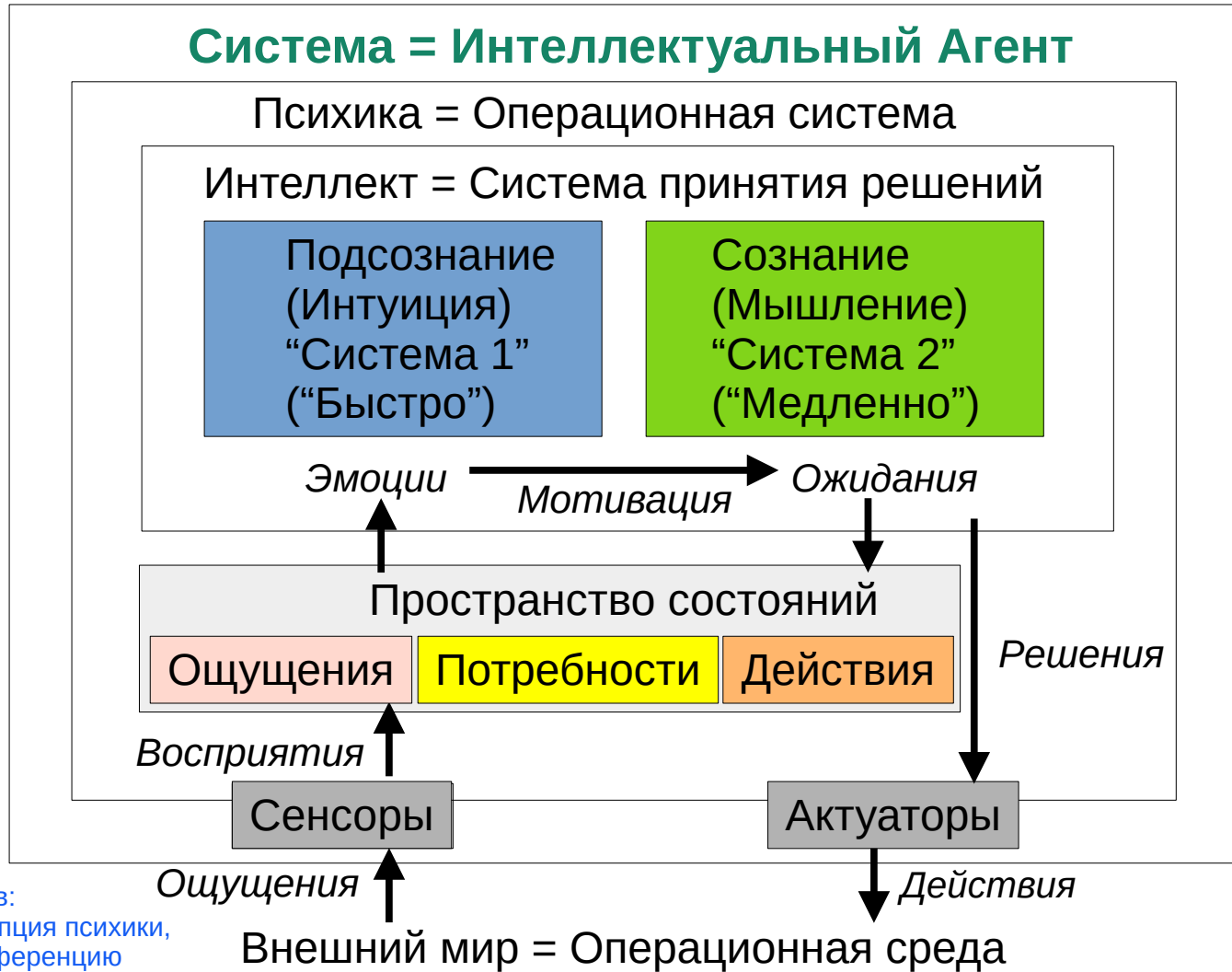
**Псѣхика** (от др.-греч. ψυχήος «душевнѣй, жѣзненнѣй») — сложное понятие в психологии и медицине, которое, в зависимости от областей знаний и направлений наук, определяется как:

- Совокупность мыслительных процессов и явлений (ощущения, восприятия, эмоции, память и т. п.); специфический аспект жизнедеятельности человека и других животных с нервной системой в их взаимодействии с окружающей средой<sup>[1][2]</sup>.
- «Форма активного отображения субъектом объективной реальности, возникающая в процессе взаимодействия высокоорганизованных живых существ с внешним миром и осуществляющая в их поведении (деятельности) регулятивную функцию». <sup>[3]</sup>
- Системное свойство высокоорганизованной живой материи, заключающееся в активном отражении субъектом объективного мира, в построении неотчуждаемой от него картины мира и регуляции на этой основе своего поведения и деятельности<sup>[4]</sup>.
- Внутренний мир человека (предмет психологии)<sup>[5]</sup>.

Психика животных — субъективный мир животного, охватывающий весь комплекс субъективно переживаемых процессов и состояний: восприятие, память, мышление, намерения, сны и т. п.<sup>[6]</sup>

Психика характеризуется такими качествами, как целостность, активность, развитие, саморегуляция, коммуникативность, адаптация и т. д.; связана с соматическими процессами.

# Система = Интеллектуальный Агент



А.Г.Колонин, В.Г.Крюков:  
Вычислительная концепция психики,  
Статья принята на конференцию  
Нейроинформатика-25

# Психика = Операционная система

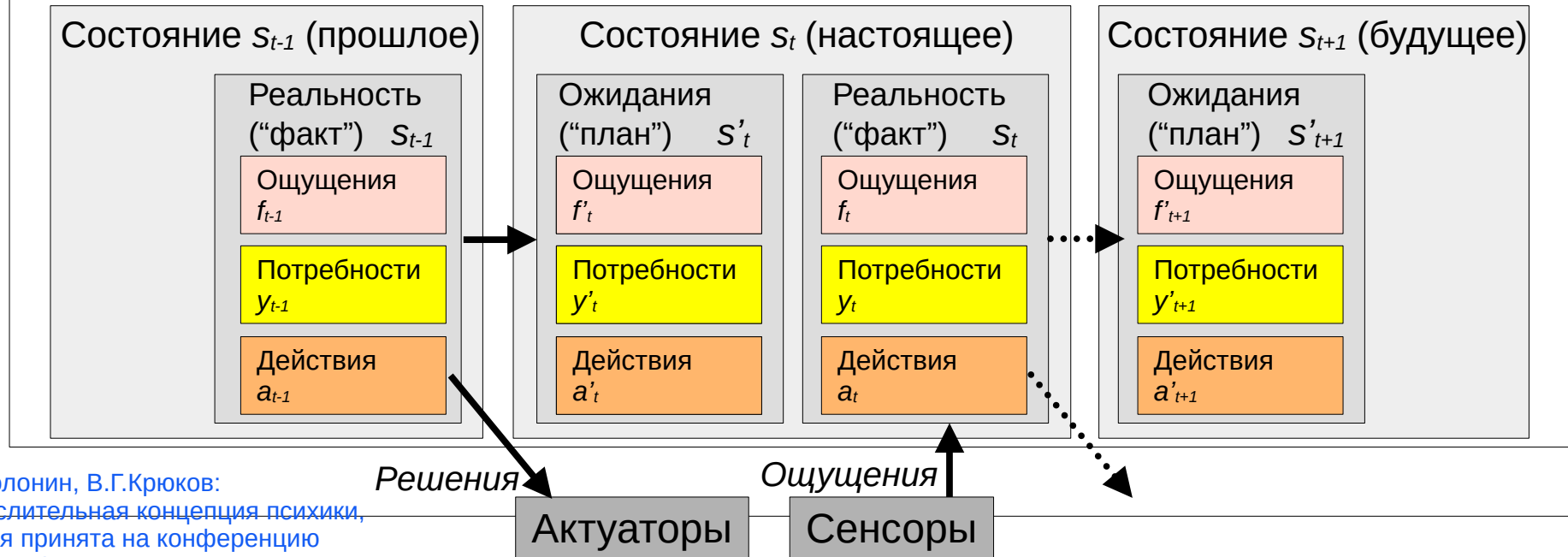
Интеллект = Система принятия решений

Модели  $s$  (“инварианты”) состояний, полезности  $U$  и вероятности  $P$  переходов  
 $U(\{s_t\}_{t \in \{-T, -1\}}, s'_0) = L(x \cdot (y_t - y_{t+1}), s'_t - s_t, E(a_t)) \quad s'_t = \operatorname{argmax}_s (U(\{s_t\}_{t \in \{-T, -1\}}, s'_t), P(\{s_t\}_{t \in \{-T, -1\}}, s'_t))$

↑ Обучение на опыте

↓ Принятие решений

Пространство состояний и эпизодическая память (“прецеденты”)





# Психика = Операционная система

## Интеллект = Система принятия решений

Модели  $s$  ("инварианты") состояний, полезности  $U$  и вероятности  $P$  переходов

$$U(\{s_t\}_{t \in \{-T, -1\}}, s'_0) = L(x \cdot (y_t - y_{t+1}), s'_t - s_t, E(a_t)) \quad s'_t = \operatorname{argmax}_s (U(\{s_t\}_{t \in \{-T, -1\}}, s'_t), P(\{s_t\}_{t \in \{-T, -1\}}, s'_t))$$

↑ Обучение на опыте

↓ Принятие решений

Пространство состояний и эпизодическая память ("прецеденты")

Состояние  $s_{t-1}$  (прошое)

Реальность  
("факт")  $s_{t-1}$

Ощущения  
 $f_{t-1}$

Потребности  
 $y_{t-1}$

Действия  
 $a_{t-1}$

Состояние  $s_t$  (настоящее)

Ожидания  
("план")  $s'_t$

Ощущения  
 $f'_t$

Потребности  
 $y'_t$

Действия  
 $a'_t$

Реальность  
("факт")  $s_t$

Ощущения  
 $f_t$

Потребности  
 $y_t$

Действия  
 $a_t$

Состояние  $s_{t+1}$  (будущее)

Ожидания  
("план")  $s'_{t+1}$

Ощущения  
 $f'_{t+1}$

Потребности  
 $y'_{t+1}$

Действия  
 $a'_{t+1}$

Решения

Ощущения

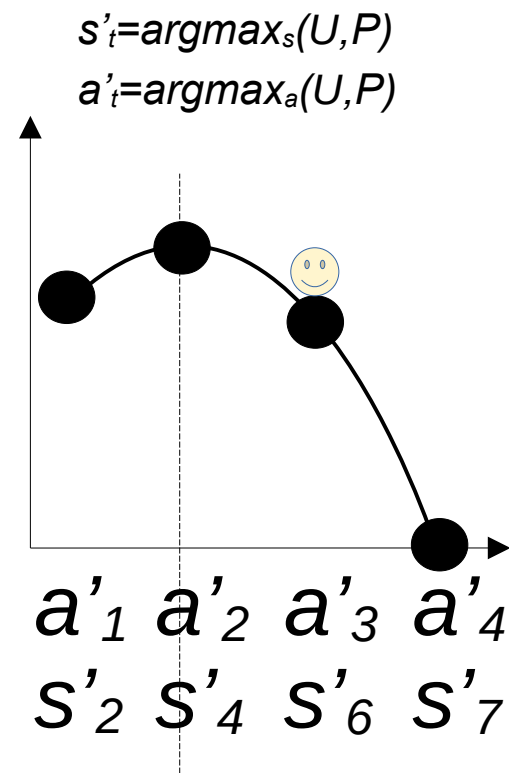
Актуаторы


Сенсоры

$x \cdot y_t$  — "мотивационный вектор"  
V. F. Petrenko and A. P. Suprun, "Goal oriented systems, evolution, and the subjective aspect in systemology," Tr. Inst. Sistem. Analiza RAN 62 (1) (2012)

# Принятие решений как управление операционными рисками

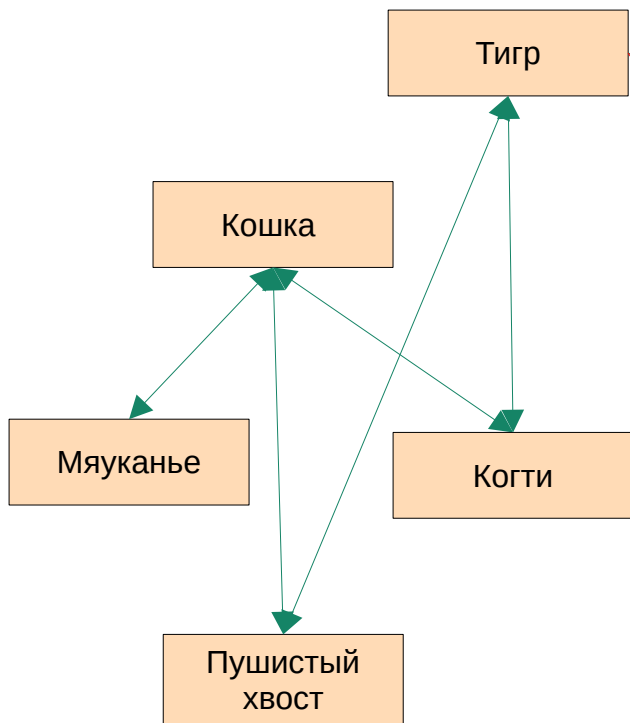
$s_t$	$s'_{t+1}$	$s'_{t+1}$			$U$	$P$	$\Sigma U*P$
		$a'$	$y'$	$f'$			
$s_1$	$s'_2$	$a'_1$	$y'_1$	...	1.0	0.5	<u>0.7</u>
$s_1$	$s'_3$	$a'_1$	$y'_2$	...	0.4	0.5	
$s_1$	$s'_4$	$a'_2$	$y'_3$	...	1.0	0.8	<u>0.8</u>
$s_1$	$s'_5$	$a'_2$	$y'_4$	...	0.0	0.2	
$s_1$	$s'_6$	$a'_3$	$y'_5$	...	0.6	1.0	<u>0.6</u>
$s_1$	$s'_7$	$a'_4$	$y'_6$	...	0.0	1.0	<u>0.0</u>



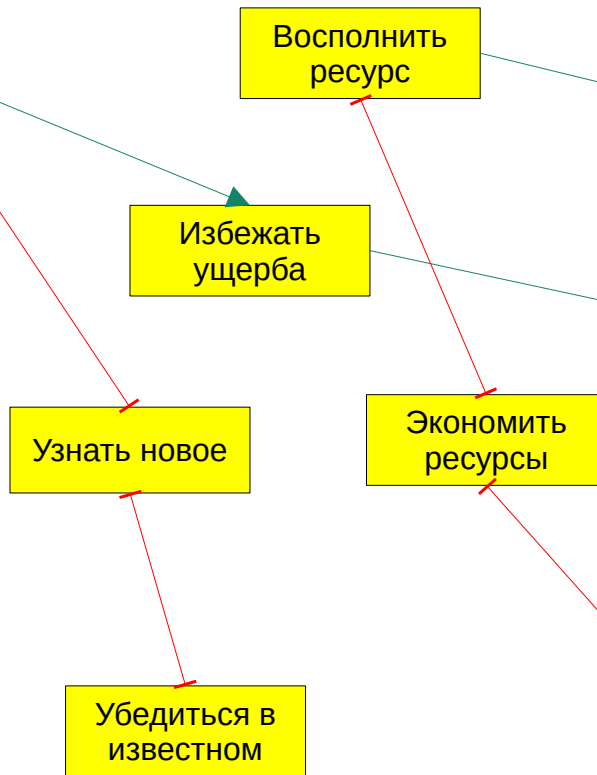
 По Тверски и Канеману, большинство людей выбирает  $a'_3$  и  $s'_6$  (“синицу в руке”)

# Взаимосвязность переменных состояния

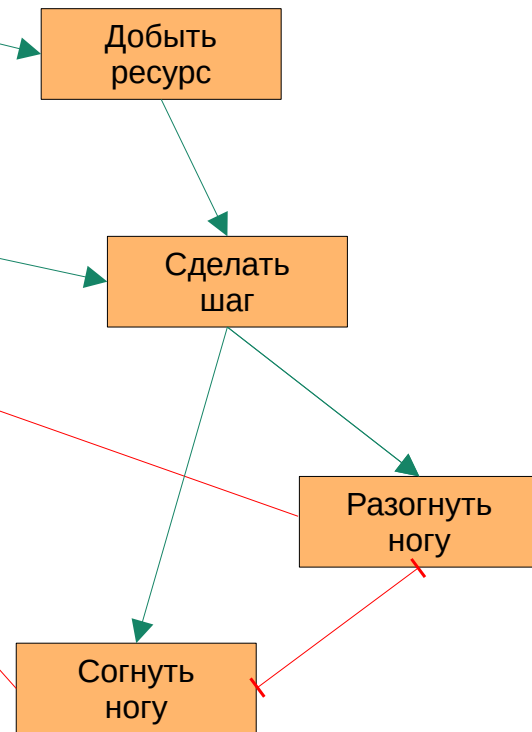
## Переживаемые ощущения



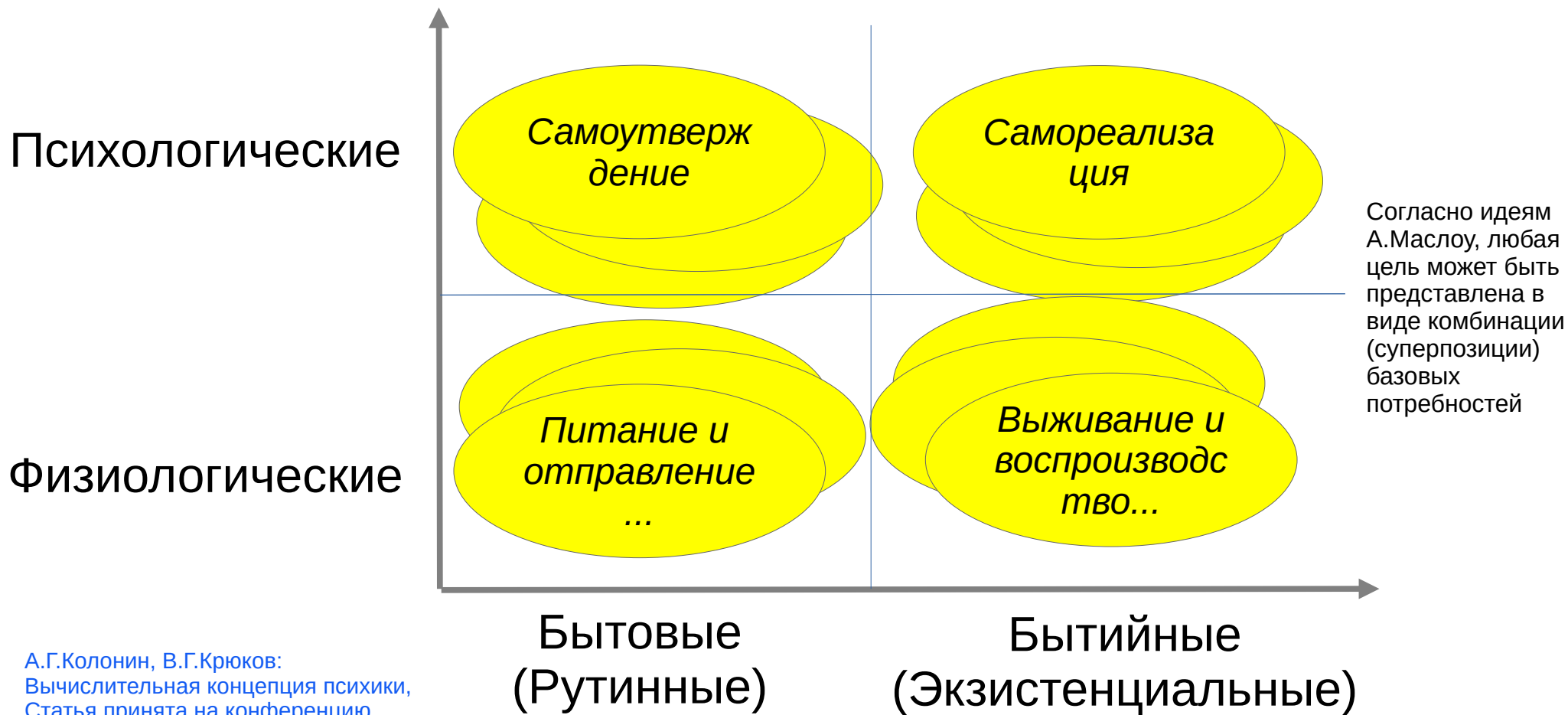
## Удовлетворяемые потребности



## Совершаемые действия

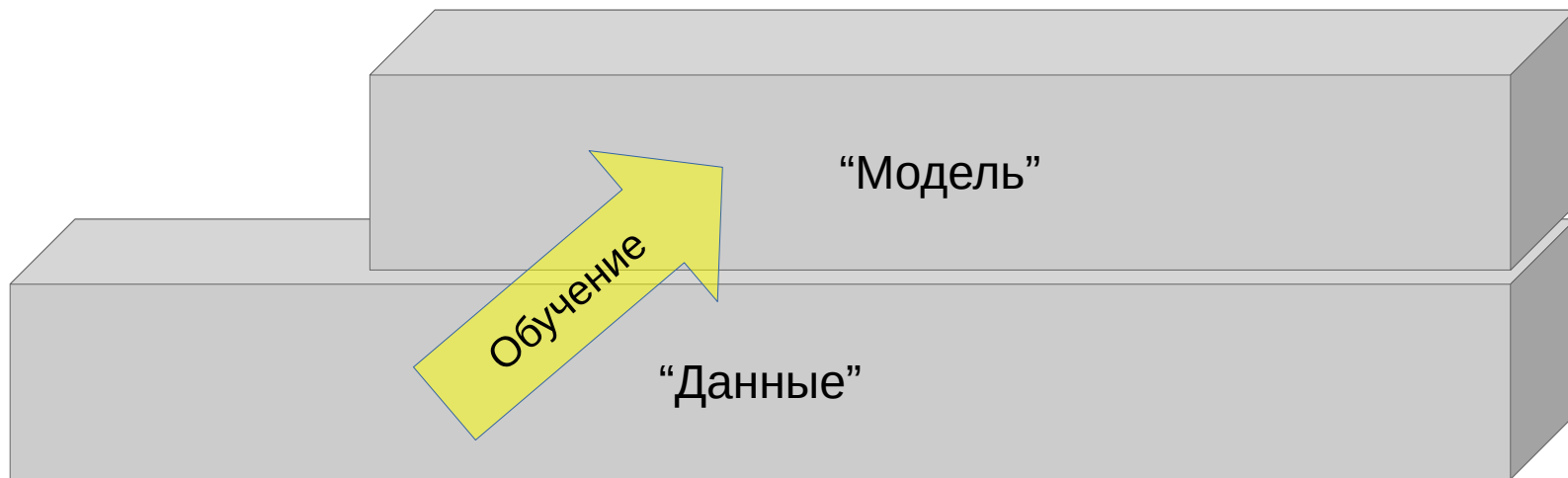


# Пространство потребностей/целей/ценностей

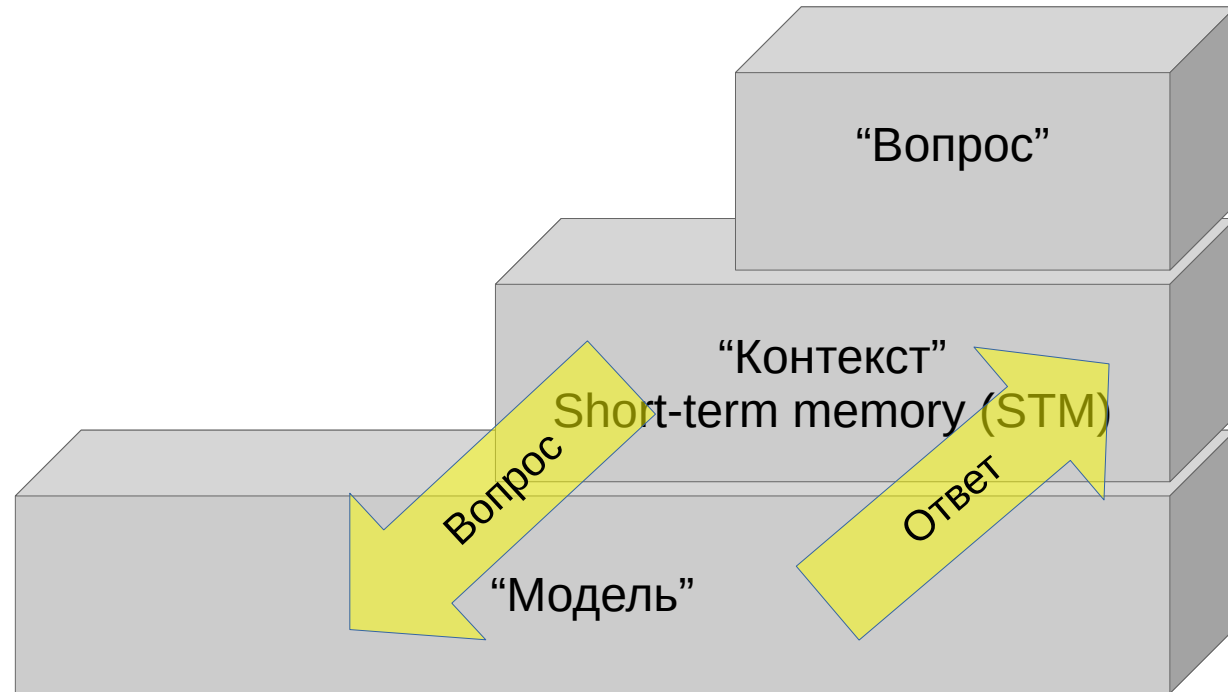


А.Г.Колонин, В.Г.Крюков:  
Вычислительная концепция психики,  
Статья принята на конференцию  
Нейроинформатика-25

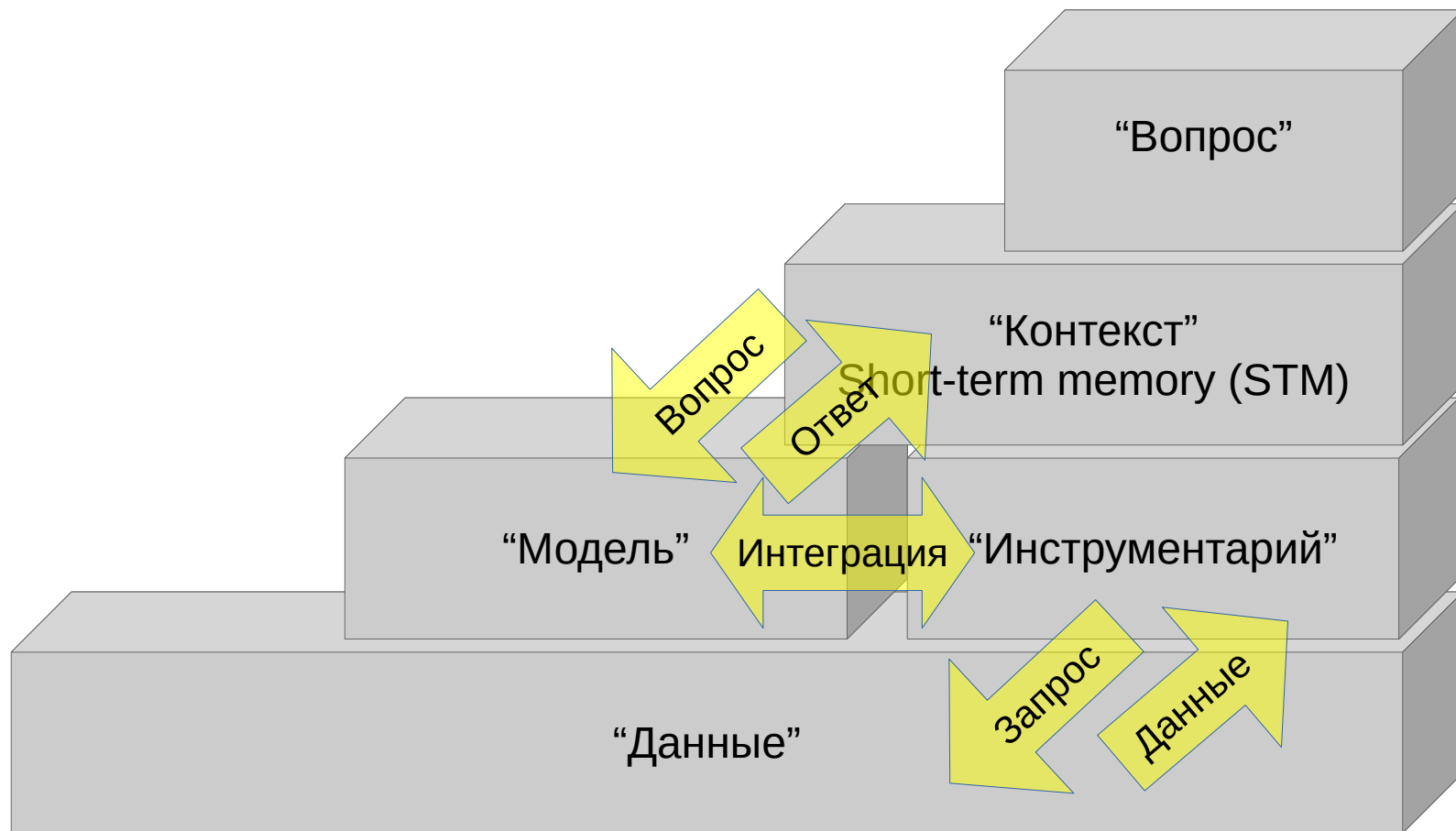
# Обучение модели (БЯМ)



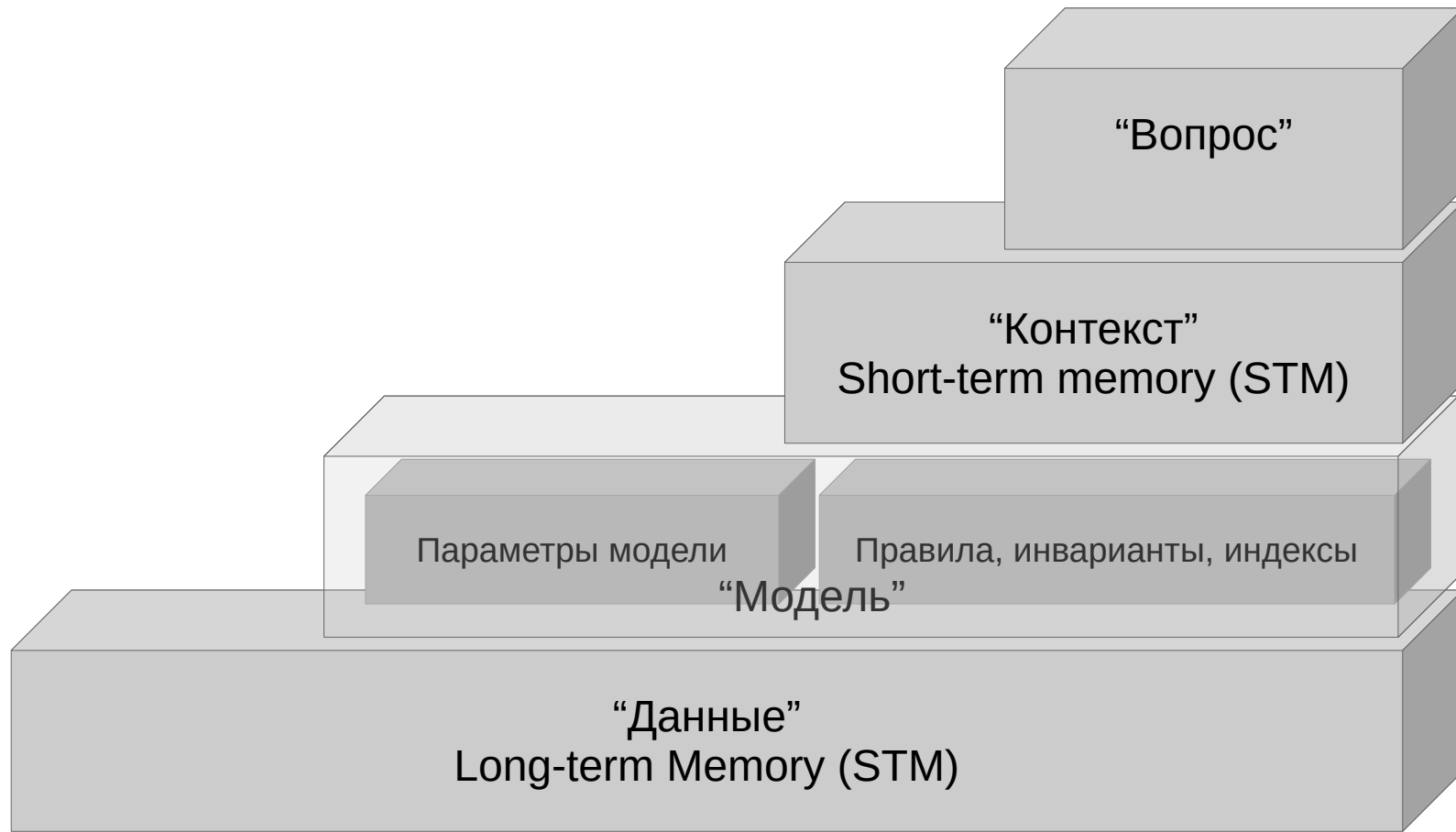
# Использование модели (БЯМ)



# Много-агентные модели (БЯМ+RAG/GraphRAG)

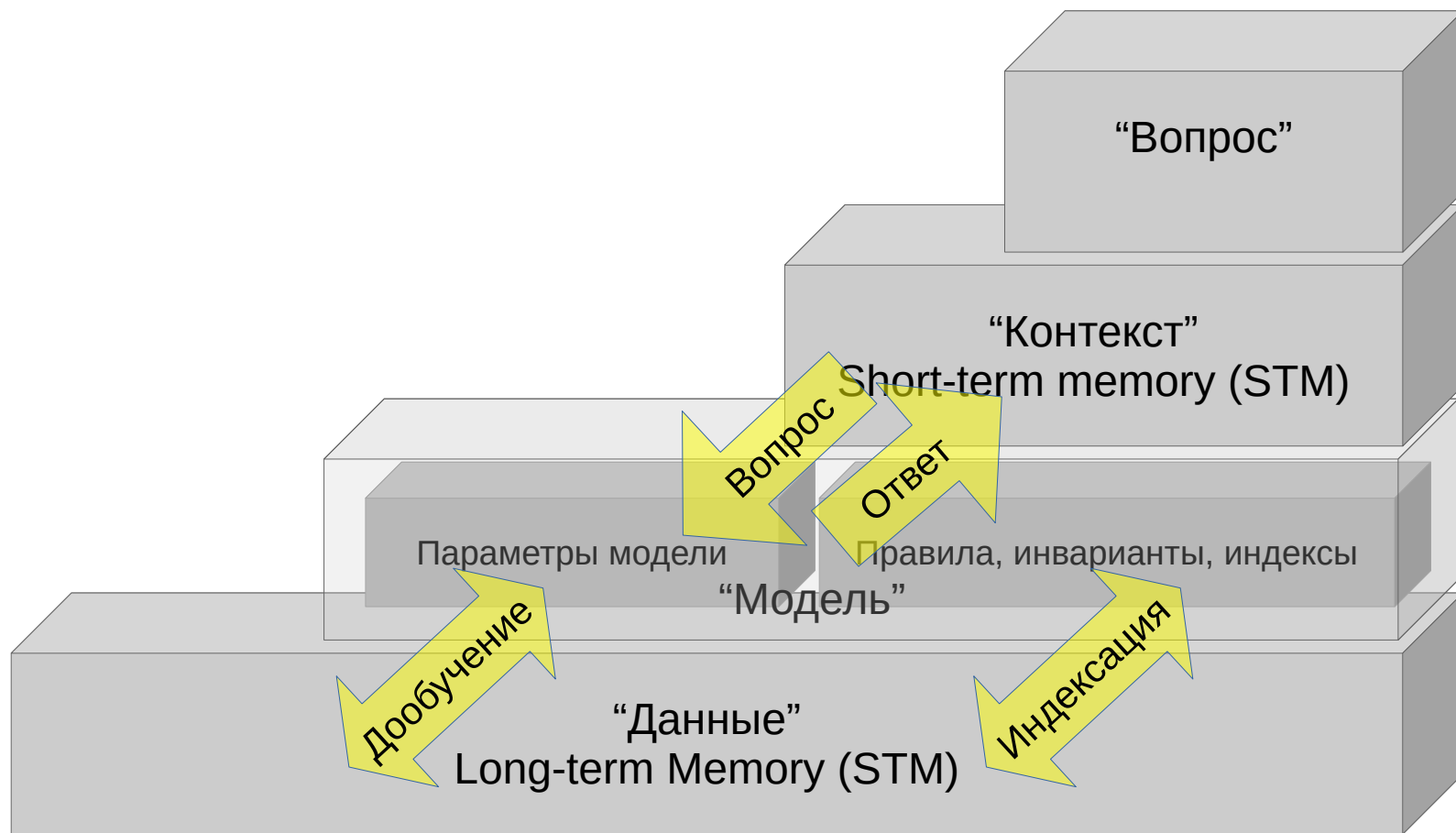


# Гибридная архитектура с долгосрочной памятью



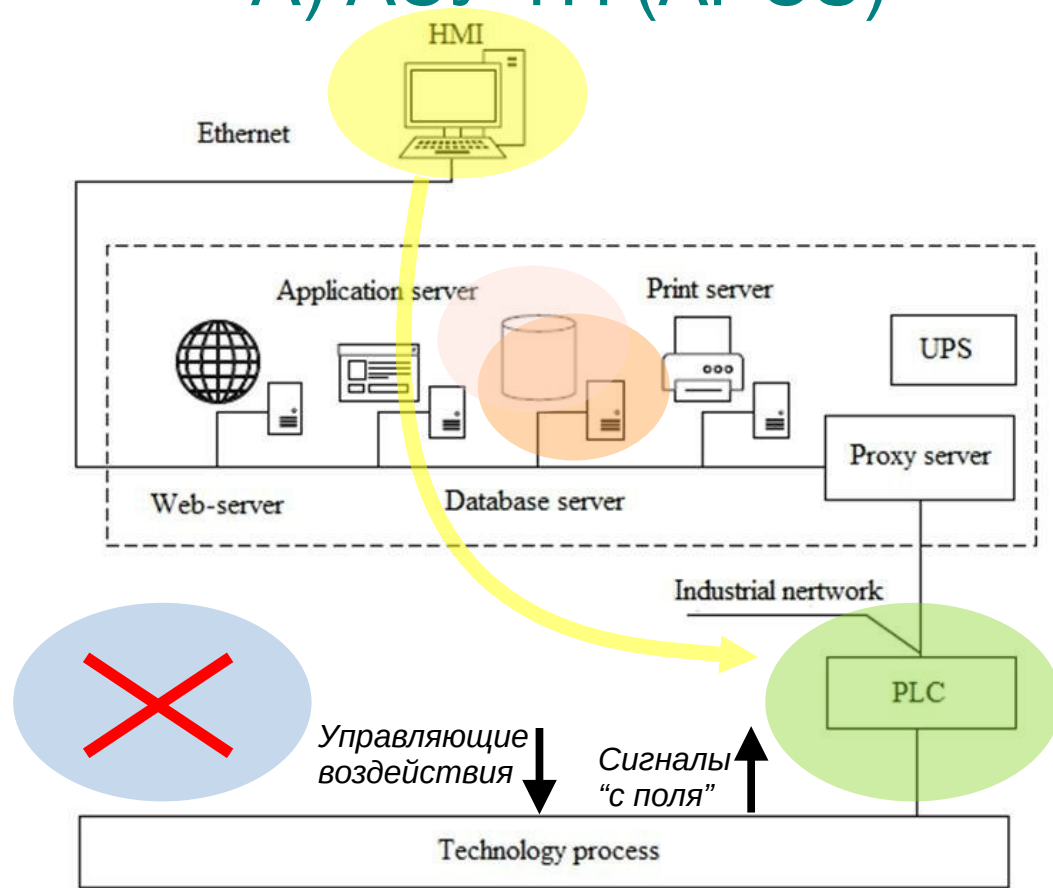


# Гибридная архитектура с долгосрочной памятью



# Случаи применения

## А) АСУ ТП (APCS)



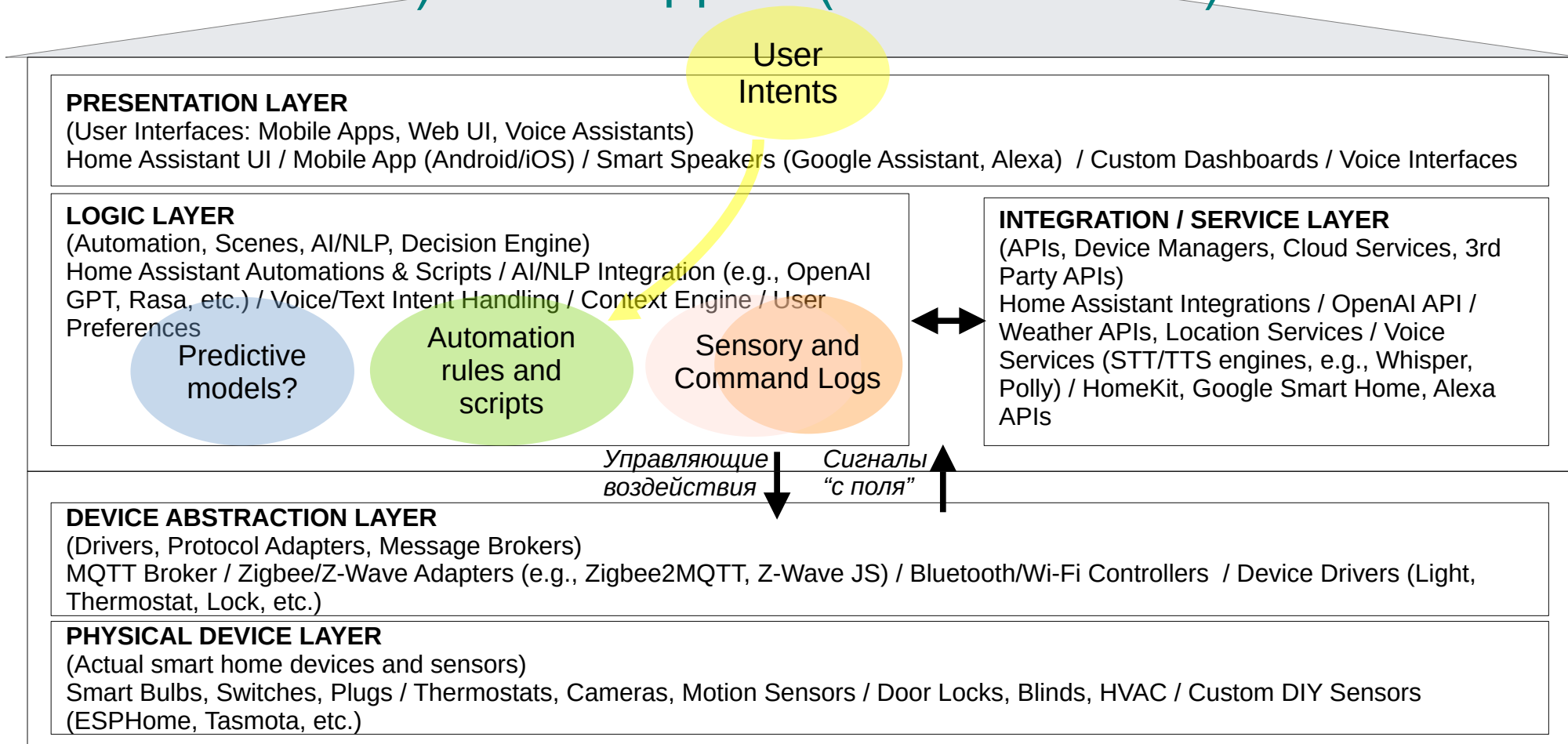
Programmable logic

**IEC 61131** (synchronous)

**IEC 61499** (asynchronous)

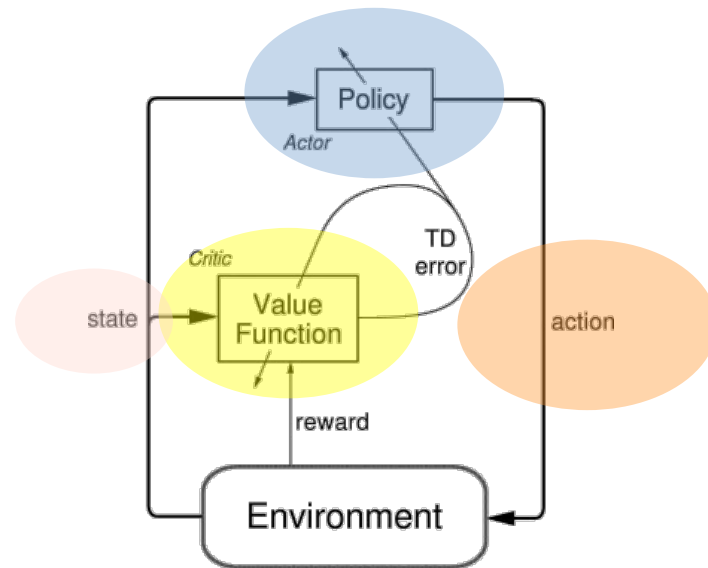
# Случаи применения

## В) “Умный Дом” (“Smart Home”)



# Варианты реализации

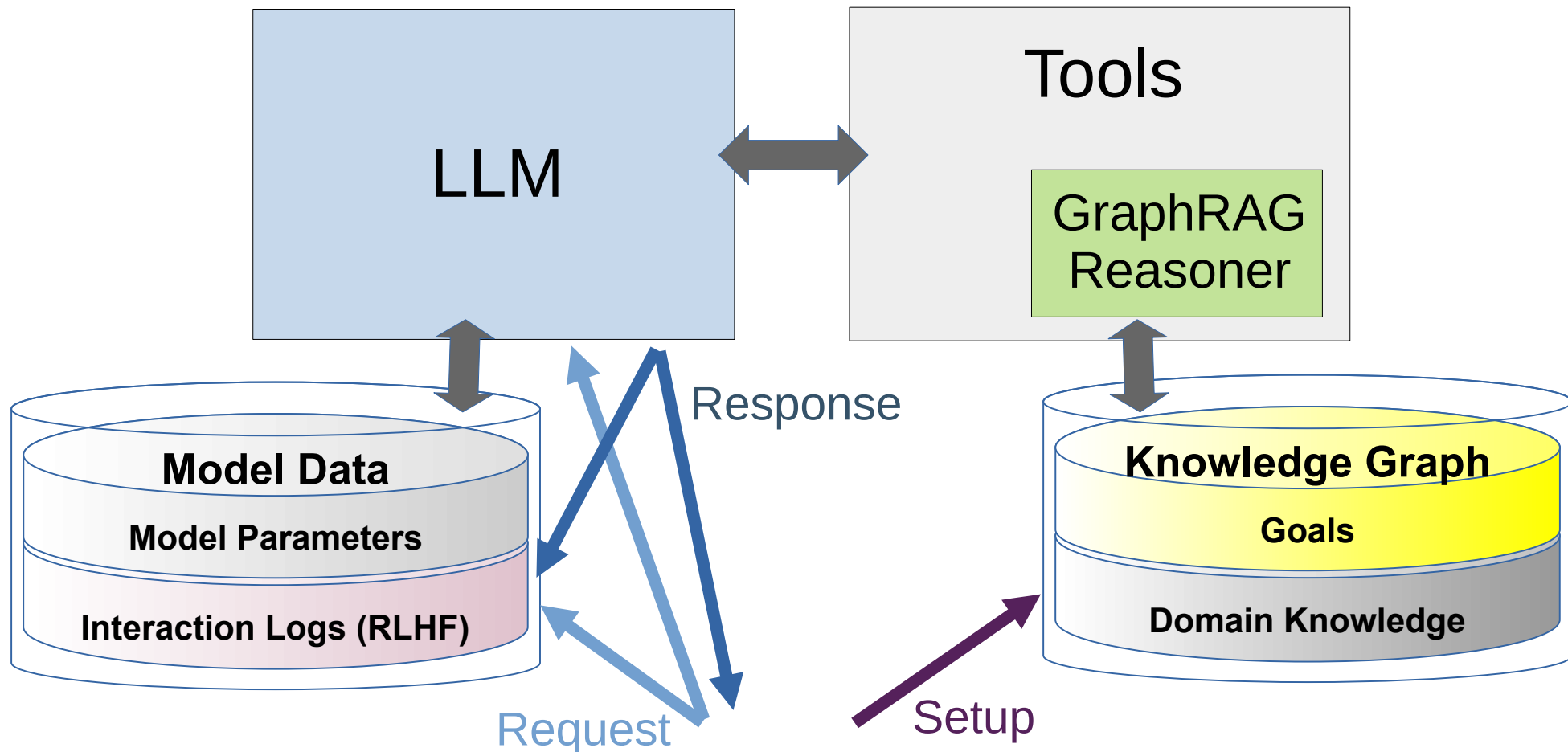
## 1) Обучение с подкреплением “актор-критик”



<https://medium.com/intro-to-artificial-intelligence/the-actor-critic-reinforcement-learning-algorithm-c8095a655c14>

# Варианты реализации

## 2) Когнитивная архитектура на основе LLM и GraphRAG



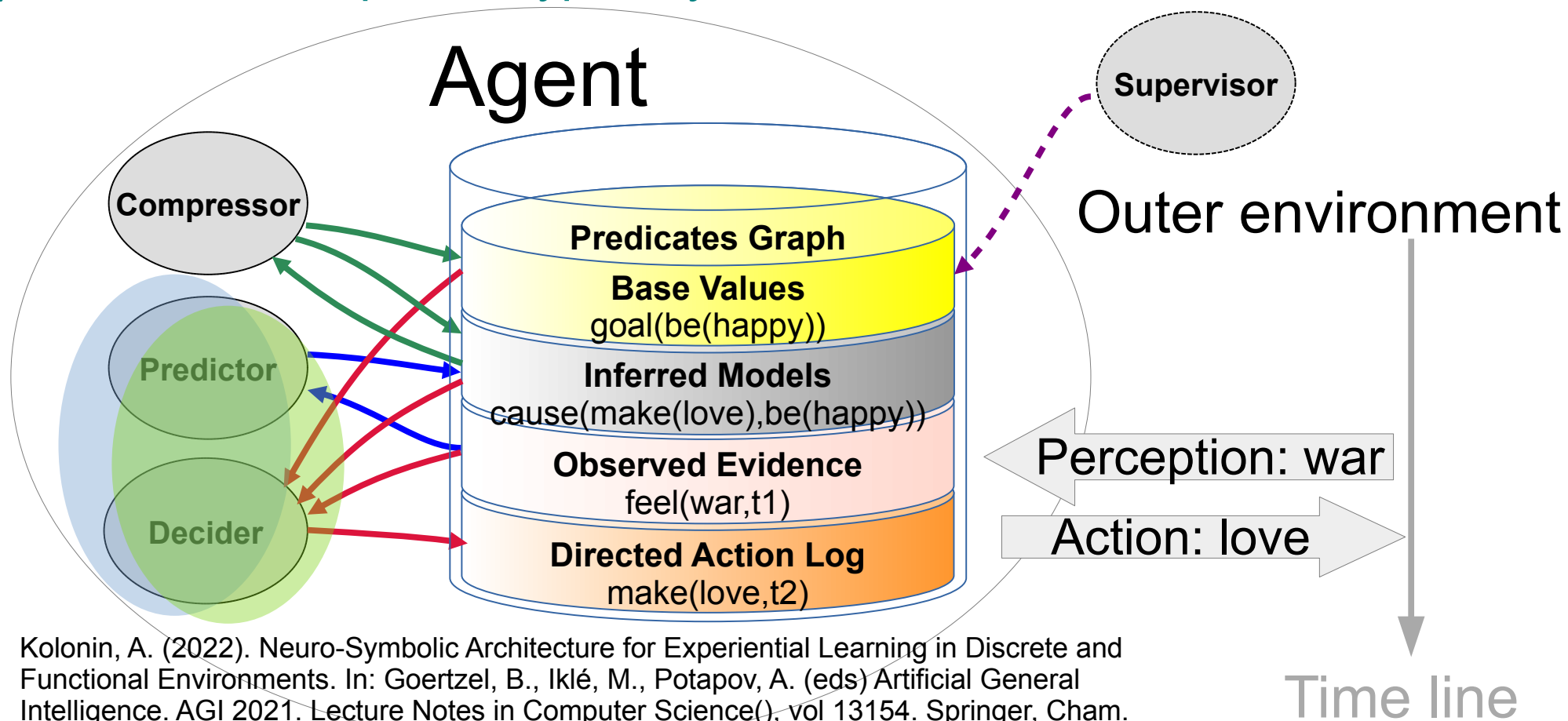
### 3) Когнитивная архитектура вероятностной логики



Витяев Е.Е. Логика работы мозга. Подходы к моделированию мышления. (сборник под ред. д.ф.-м.н. В.Г. Редько). УРСС Эдиториал, Москва, 2014г., стр. 120-153.

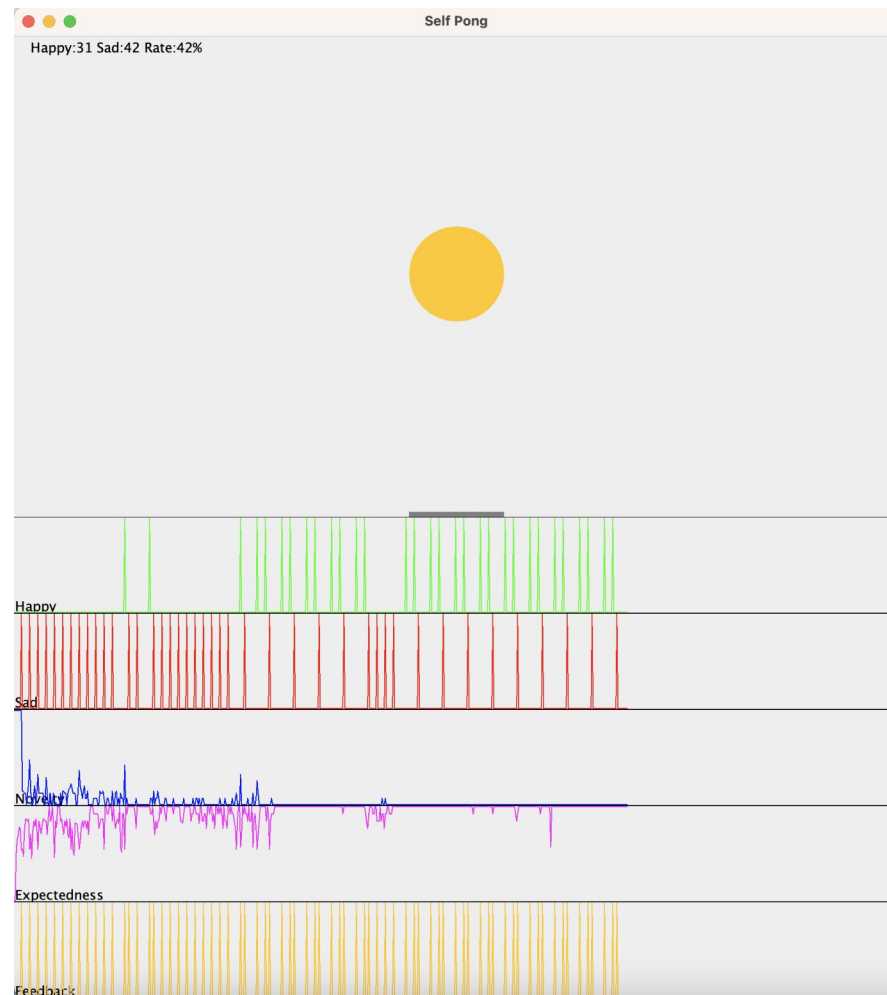
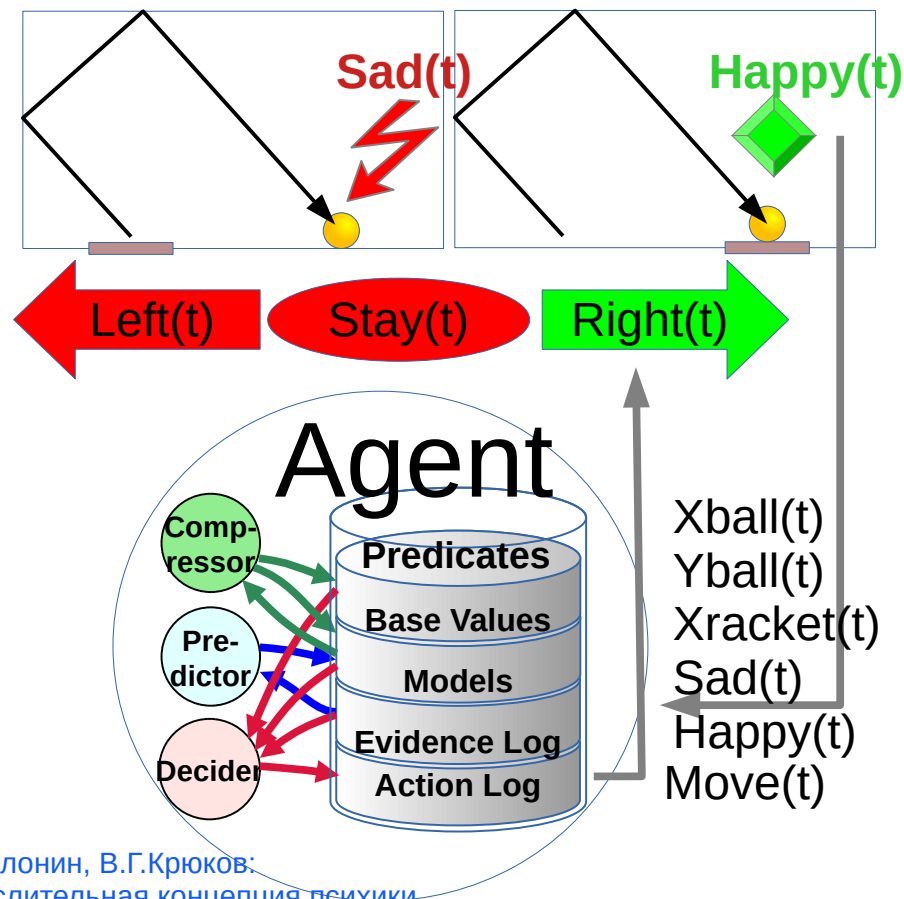
# Варианты реализации

## 4) Когнитивная архитектура обучения на основе ценностей и опыта



Kolonin, A. (2022). Neuro-Symbolic Architecture for Experiential Learning in Discrete and Functional Environments. In: Goertzel, B., Iklé, M., Potapov, A. (eds) Artificial General Intelligence. AGI 2021. Lecture Notes in Computer Science(), vol 13154. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-93758-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93758-4_12)

# Когнитивная архитектура обучения на основе ценностей и опыта



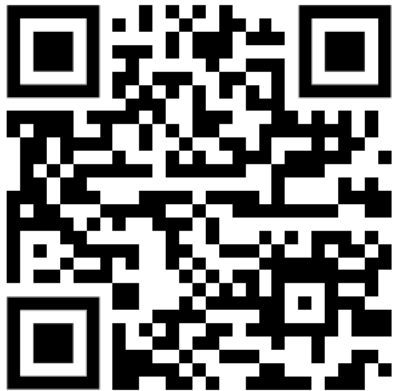
А.Г.Колонин, В.Г.Крюков:  
Вычислительная концепция психики,  
Статья подана на конференцию  
Нейроинформатика-25



# Спасибо за внимание! Вопросы?

Антон Колонин  
[akolonin@aigents.com](mailto:akolonin@aigents.com)  
Telegram: [akolonin](#)

Запись семинара по  
теме доклада



Статья по теме доклада,  
принятая на конференцию  
Нейроинформатика-2025

