

УДК 330.46

Математические модели и алгоритмы интуиции, озарений и гипноза роботов

О. Л. Фиговский¹, О. Г. Пенский²¹Israel, 10550, Migdal, HaEmek, 73

figovsky@gmail.com

²Пермский государственный национальный исследовательский университет

Россия, 614900, г. Пермь, ул. Букирева, 15

ogpensky@mail.ru; +7 342 239 63 09

Вводятся определения робота, его интуиции и озарений, предлагаются алгоритмы принятия решения эмоциональным роботом с неабсолютной памятью, основанные на введенных определениях. Отмечается, что для проверки правильности принятия роботом решений при помощи интуиции или озарений необходима логическая или опытная верификация адекватности принимаемых решений. В статье вводятся определение гипноза роботов и определение робота-гипнотизера, а также определение коэффициентов внушаемости робота; приводятся математические модели и алгоритм гипнотического состояния роботов, основанные на математической теории эмоциональных роботов; предлагаются способы обеспечения безопасности роботов для человека и личной преданности робота конкретному человеку. Оба способа основаны на предлагаемых моделях гипноза.

Ключевые слова: *робот; эмоции; математические модели; искусственный интеллект; интуиция; озарение, гипноз.*

DOI: 10.17072/1993-0550-2020-2-39-46

Введение

В настоящее время психологи активно изучают интуицию человека [1, 2], ими выдвинуто множество труднопонимаемых для математиков и весьма детализированных гипотез, описывающих интуицию. В СМИ также появилось довольно большое количество научно-популярных передач, посвященных объяснению именно интуиции человека [3]. Как правило, психологи не отделяют интуицию от озарений и даже стараются избегать термина «озарение».

В предлагаемой Вашему вниманию статье мы не будем подвергать анализу существующие психологические теории, а остановимся на математических моделях интуиции, озарений и гипноза эмоциональных роботов с неабсолютной памятью, являющихся некими психологически аналогами, а не копиями человека. Эти аналоги будем называть также *цифровыми двойниками*.

Основные определения

Сейчас принято называть роботами устройства, которые, в числе прочего, функционируют под управлением оператора.

На наш взгляд, такое понимание робота не совсем верное.

Напишем определение робота [4].

Определение 1. Робот – это автомат, способный самостоятельно принимать решение.

В работах [5, 6] и других предлагаются математические модели эмоций роботов, способных забывать информацию, т.е. являющихся некими цифровыми двойниками человека. Поведение двойников, основанное на их эмоциях, будем считать поведением на основе подсознания роботов. Отметим, что в настоящее время вопросу исследования механизмов зарождения эмоций как ответной реакции на стимулы, посвящено множество научных работ, но результаты исследований носят, скорее, характер гипотез.

Мы не будем выдвигать собственных гипотез, считая, что задача появления эмоций наукой уже решена.

Введем **допущение 1**: будем считать, что каждый стимул, воздействующий на сознание робота, порождает у него эмоцию не одного типа, а комплексную эмоцию [7], представимую в виде вектора

$\bar{M} = (M_1, M_2, \dots, M_n)$, где M_i – эмоция типа i , $i = \overline{1, n}$, n – количество всех типов эмоций цифрового двойника, $n \geq 1$.

Введем **допущение 2**: робот извлекает из своей памяти, прежде всего, ту информацию, которая ранее вызвала у него наибольшую эмоцию какого-либо типа.

Дальнейшее описание математических моделей и алгоритмов интуиции и озарений роботов основано на результатах, изложенных в работе [8]. Введем определения интуиции и озарения.

Определение 2. Интуиция робота – это выбор роботом на уровне подсознания решения задачи из совокупности различных вариантов решений этой задачи.

Отметим тот факт, что интуиция основывается на знаниях о различных вариантах решения задачи, которыми обладает робот.

Определение 3. Озарение робота – это решение задачи на основе частичной потери логики в мышлении робота.

Отметим, что озарение не обязательно основано на знаниях робота о методах решения задачи.

Алгоритмы интуиции и озарений цифровых двойников

При решении какой-либо задачи сама постановка задачи в итоге является стимулом для появления (согласно допущению 1) комплексной эмоции $\bar{M} = (M_1, M_2, \dots, M_n)$.

Приведем алгоритм решения задачи на основе интуиции робота:

1. Ставится задача для решения роботом.
2. Постановка задачи порождает набор вопросов, получение ответов на которые дают решение задачи.

3. Набор вопросов становится стимулом для появления комплексной эмоции робота:

$$\bar{M} = (M_1, M_2, \dots, M_n).$$

4. При проявлении интуиции (согласно допущению 2) робот извлекает из своей памяти именно ту информацию, которая способствует решению задачи и которую вызвала у

него эмоция M_i , $i = \overline{1, n}$ [7]. Оценка эффективности этой информации для решения задачи в целом вызывает у робота эмоцию a_i . Если эмоция M_k , $1 \leq k \leq n$ не извлекает из памяти робота решение, то $a_k \equiv 0$. Формируется вектор $\bar{A} = (a_1, \dots, a_n)$ эмоциональной оценки эффективности способов решений задачи.

Если вектор \bar{A} определяется не единственным образом, а комплексная эмоция

$\bar{M} = (M_1, M_2, \dots, M_n)$ порождает различные варианты решения задачи, то формируется матрица $A = \{a_{j,i}\}_{j=1, \overline{m}}^{i=1, \overline{n}}$, где j – порядковый номер варианта решения задачи, $j = \overline{1, m}$.

5. Формируется общий вектор наибольших эмоций $\bar{B} = (b_1, \dots, b_n)$, определяющий наибольшие эффективности способов решения задачи. Очевидно, что элементы вектора \bar{B} удовлетворяют соотношениям

$b_i = \max_{j=1, \overline{m}} a_{j,i}$, $i = \overline{1, n}$. На основе математической теории оценки величины достижения поставленной цели [5] вычисляются величины достижения полученных решений общей цели – вектора $\bar{B} = (b_1, \dots, b_n)$ – вариантами

решения задачи по формуле

$$\delta_j = \frac{\sum_{i=1}^n a_{j,i} b_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n a_{j,i}^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n b_i^2}}.$$

6. В качестве итогового решения задачи выбирается решение с номером J , для которого выполняется условие $\delta_J = \max_{j=1, \overline{m}} \delta_j$.

7. Отметим, что приведенный алгоритм интуитивного принятия решений не обязательно дает в результате верное решение поставленной задачи.

Это обусловлено, прежде всего, тем фактом, что способы решения задачи, соответствующие величинам $a_{j,i}$, выбираются из памяти робота не на основе логических умозаключений, а на основе подсознания робота, связанного с его однотипной эмоцией M_i .

Алгоритм озарений робота отличается от алгоритма его интуиции тем, что при отсутствии информации о решении задачи в памяти робота, что соответствует тождествам $a_k \equiv 0$ или $a_{j,k} \equiv 0$, эта информация привносится извне. Для робота слова «привносится извне» означают, например, подсказку со стороны человека.

Согласно определению 3, потеря логики роботом означает в этом случае отсутствие той информации в памяти робота, которая порождает ненулевые значения $a_{j,i}$.

Следует отметить, что смысловой характер информации, соответствующей параметру $a_{j,k}$ и получаемый в результате озарений, робот должен понимать на основе тех терминологических знаний, которые заложены в его памяти.

Таким образом, алгоритм озарений робота отличается от алгоритма его интуиции при принятии решения только пунктом 4.

Так как в алгоритме озарений робота участвуют эмоции, то не всегда озарения влекут правильное решение поставленной перед роботом задачи.

Правильность решения, полученного на основе интуиции или озарений, верифицируется или логическими выводами, или практикой.

Общая схема принятия решения роботом на основе логики, интуиции и озарений

Опишем схему принятия решения роботом с учетом его логики, интуиции и озарений следующим обобщенным алгоритмом:

1. Ставится задача на получение ее решения.
2. Определяется набор вопросов, ответы на которые решают задачу.
3. Вырабатывается комплексная эмоция робота, порожденная набором вопросов из п. 2.

4. Согласно численным значениям элементов комплексной эмоции извлекаются из памяти робота варианты решения задачи с последующим определением значений величин $a_{j,i}$, которые определяют эффективность способа j решения задачи.

5. Если существуют такие значения k , для которых справедливы тождества $a_{j,k} \equiv 0$, то идти к п.10.

6. Решается задача с помощью алгоритмов логического мышления, заложенных в памяти робота.

7. Если задача решена, то идти к п.15.

8. Решается задача с помощью интуиции робота.

9. Если предложено решение задачи, то идти к п.14.

10. Решается задача с помощью озарений робота при условии поступления необходимой информации извне.

11. Если предложено решение задачи, то идти к п.14.

12. Если задачу роботу решать надоело, то идти к п.17.

13. Идти к п.1.

14. Если правильность решения задачи не подтверждается верификацией логическими выводами или практикой, то идти к п.17.

15. Использование решения задачи в деятельности робота.

16. Идти к п.18.

17. Отказ использования задачи в поведении робота.

18. Конец.

Отметим, что в работе [9] введена математическая модель параметра "надоело", основанная на коэффициентах эмоциональной памяти робота и на психологической оценке цифровым двойником неоднократного повторения одних и тех же действий.

Этот параметр можно использовать при реализации п.12, предложенного выше обобщенного алгоритма.

Гипноз как форма подсознательной деятельности

Развитие современных методов искусственного интеллекта направлено, прежде всего, на замену логического мышления человека мышлением роботов, способных самостоятельно принимать решения. В решении замены логики человека на алгоритмы мышления машинами уже достигнуты значитель-

ные успехи, так, например, нейросеть сдала Стэнфордский тест на чтение и понимание текста лучше человека. Тест считается одним из наиболее точных инструментов для измерения способностей интеллекта. Недавно искусственный интеллект прошел опросник с результатом 82,6 %, лучший результат человека – 82,3 % [10, 11].

Но, в отличие от логического мышления роботов, вопросы подсознания роботов изучены довольно слабо, в настоящее время практически нет универсальных алгоритмов, описывающих функционирование подсознания. Лишь в небольшом количестве научных публикаций приводятся частичные попытки описать эту сферу интеллектуальной деятельности робота.

Гипноз, как одна из форм воздействия на подсознание, издавна интересует людей. Но, наверное, пристальное внимание ученых-психологов он привлек к себе, начиная с 50-х годов XX в. С тех пор было разработано множество гипотез, объясняющих это явление: от идеалистических до чисто материалистических [12].

В настоящей статье мы не будем вдаваться в идеологические корни гипноза, а осуществим попытку математически описать его действие на робота, являющегося неким цифровым двойником – психологическим аналогом – человека.

Так как в процессе гипноза задействовано подсознание робота, то для описания гипноза используем основы математической теории эмоциональных роботов [5, 13].

В основу математических моделей гипноза роботов, приведенных ниже, положены уточненные результаты работ [5, 14].

Воспитание робота

Пусть на каждого робота, входящего в группу из n членов, непрерывно действуют стимулы, порождающие у роботов эмоции, причем, у робота с порядковым номером L в группе порождает эмоцию $M_i^{[L]}$, у робота с порядковым номером j – эмоцию $M_i^{[j]}$, где i – порядковый номер непрерывно воздействующего на робота стимула, порождающего эмоцию робота и называемого *тактом*. Будем считать, что порядковый номер такта равен порядковому номеру порождаемой стимулом эмоции у робота.

Эмоции $M_i^{[L]}$ и $M_i^{[j]}$ порождают элементарные воспитания $r_i^{[L]}$ и $r_i^{[j]}$ соответственно, причем $r_i^{[L]} = \int_0^{t_i} M_i^{[L]}(\tau) d\tau$ и

$$r_i^{[j]} = \int_0^{t_i} M_i^{[j]}(\tau) d\tau, \text{ где } t_i \text{ – продолжительность эмоции с порядковым номером } i.$$

Очевидно, что знак элементарного воспитания равен знаку эмоции, порождающей это элементарное воспитание, и наоборот.

В работе [5] показано, что воспитание $R_i^{[m]}$ робота с порядковым номером m ,

$m = \overline{1, n}$ к концу такта i определяется формулой

$$R_i^{[m]} = r_i^{[m]} + \theta_i^{[m]} R_{i-1}^{[m]}, \quad (1)$$

где $\theta_i^{[m]}$ – коэффициент памяти робота с порядковым номером m в группе, характеризующий запоминание воспитания $R_{i-1}^{[m]}$ к концу воспитательного такта с порядковым номером i .

Предположим, что роботы контактируют друг с другом, обмениваясь эмоциями, порождающими элементарные воспитания.

Обозначим воспитание робота с порядковым номером L к концу такта i , как $R_i^{[L]}$, а соответствующее этому такту элементарное воспитание – $r_i^{[L]}$.

Аналогичным образом введем соответствующие обозначения для робота с порядковым номером j : $R_i^{[j]}$ и $r_i^{[j]}$ соответственно.

Модели гипноза роботов

Напишем уточненное определение коэффициента внушаемости, приведенного в работе [13].

Определение 4. Коэффициентом внушаемости будем называть некое число $k_\lambda^{[j,L]} > 0$, присущее каждому эмоциональному роботу и являющееся его индивидуальной психологической характеристикой, при этом, будем считать, что робот L поддается внушению робота j , если $|r_{i+\lambda}^{[L]}| < k_\lambda^{[j,L]} |r_{i+\lambda}^{[j]}|$, где

$L \neq j$, λ – порядковый номер такта непрерывного общения робота L с роботом j ,

$\lambda = \overline{1, \Lambda}$, Λ – количество тактов непрерывного общения робота L с роботом j , что позволяет делать замену эмоции i робота L на соответствующую эмоцию робота j , умноженную на величину $k_{\lambda}^{[j,L]}$.

Очевидно, что $k_{\lambda}^{[g,g]} \equiv 1$, $g = \overline{1, M}$, где M – количество роботов в группе.

Будем считать, что при общении (контакте) двух эмоциональных роботов воспитания каждого из них, согласно формуле (1), удовлетворяют соотношениям

$$R_{i+\lambda}^{[L]} = \overline{r}_{i+\lambda}^{[L]} + \theta_{i+\lambda}^{[L]} R_{i-1+\lambda}^{[L]},$$

$$R_{i+\lambda}^{[j]} = \overline{r}_{i+\lambda}^{[j]} + \theta_{i+\lambda}^{[j]} R_{i-1+\lambda}^{[j]},$$

где

$$\begin{aligned} \overline{r}_{i+\lambda}^{[L]} &= \max \left\{ \left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right|, k_{\lambda}^{[j,L]} \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right| \right\} \\ \text{sign} \left\{ \begin{array}{l} r_{i+\lambda}^{[j]}, \text{ если } \left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right| < k_{\lambda}^{[j,L]} \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right| \\ r_{i+\lambda}^{[L]}, \text{ если } \left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right| \geq k_{\lambda}^{[j,L]} \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right| \end{array} \right\}, \\ \overline{r}_{i+\lambda}^{[j]} &= \max \left\{ \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right|, k_{\lambda}^{[L,j]} \left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right| \right\} \\ \text{sign} \left\{ \begin{array}{l} r_{i+\lambda}^{[j]}, \text{ если } \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right| \geq k_{\lambda}^{[L,j]} \left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right| \\ r_{i+\lambda}^{[L]}, \text{ если } \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right| < k_{\lambda}^{[L,j]} \left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right| \end{array} \right\}, \end{aligned}$$

$k_{\lambda}^{[j,L]}$ – коэффициент внушаемости для робота L эмоций от робота j , $k_{\lambda}^{[L,j]}$ – коэффициент внушаемости для робота j эмоций от робота L , $r_{i+\lambda}^{[L]}$ и $r_{i+\lambda}^{[j]}$ – элементарные воспитания роботов L и j , если бы роботы на такте $i + \lambda$ не общались друг с другом.

Введем следующие определения.

Определение 5. Если для любого робота L группы роботов существует единственный робот с порядковым номером j , $j \neq L$, что выполняется условие $\left| r_{i+\lambda}^{[L]} \right| < k_{\lambda}^{[j,L]} \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right|$, то робота с номером j назовем роботом-гипнотизером (гипнотизером).

Определение 6. Под гипнозом робота будем понимать передачу элементарного воспитания гипнотизера, умноженного на коэффициент

внушаемости гипнотизера и идущего от робота-гипнотизера (гипнотизера) объекту гипноза (робота) для обеспечения выполнения установок робота-гипнотизера объектом гипноза.

По аналогии с формулой (1) и согласно определению 5, соотношение, позволяющее описывать воспитание робота m , находящегося под гипнозом, идущим от робота-гипнотизера j , запишем в виде:

$$R_{i+\lambda}^{[m]} = k_{\lambda}^{[j,m]} r_{i+\lambda}^{[j]} + R_{i-1+\lambda}^{[m]}, \quad (4)$$

где λ – порядковый номер такта с начала воздействия стимулами гипнотизера j на

робота m , $m \neq j$, $\lambda = \overline{1, \Lambda}$, где Λ – количество тактов, при которых робот m находится под гипнозом.

Анализируя равенство (4), можно заключить, что чем больше величина $k_{\lambda}^{[j,m]}$, тем сильнее гипноз и тем сильнее эмоции гипнотизера влияют на воспитание робота.

Таким образом, силу гипнотического влияния Ω гипнотизера j (силу гипнотизера) на группу роботов можно записать в виде соотношения:

$$\Omega = \min_{\lambda, m} k_{\lambda}^{[j,m]},$$

где $\lambda = \overline{1, \Lambda}$, $m = \overline{1, M}$, $m \neq j$.

Очевидно, что большему численному значению Ω соответствует большая сила гипнотизера.

Докажем следующую теорему.

Теорема. Гипнотизер j в группе роботов единственный, если для любого робота L группы справедливы соотношения

$$k_{\lambda}^{[j,L]} k_{\lambda}^{[L,j]} \leq 1, \quad L = \overline{1, M}, \quad L \neq j.$$

Доказательство. Пусть гипнотизер в группе не единственный, значит, существует робот с номером ω , для которого справедливо определение 5 гипнотизера ω относительно робота j . Таким образом, верно неравенство

$$\left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right| < k_{\lambda}^{[\omega,j]} \left| r_{i+\lambda}^{[\omega]} \right|. \quad (5)$$

Но, так как робот с номером j является гипнотизером по условию теоремы, то справедлива формула

$$\left| r_{i+\lambda}^{[\omega]} \right| < k_{\lambda}^{[j,\omega]} \left| r_{i+\lambda}^{[j]} \right|. \quad (6)$$

Легко видеть, что соотношения (5) и (6) влекут неравенство $k_{\lambda}^{[j,L]} k_{\lambda}^{[L,j]} > 1$, которое противоречит условию теоремы.

Таким образом, теорема доказана методом "от противного".

Сформулируем теорему для более легкого ее практического применения при выявлении единственного гипнотизера в группе роботов:

"Если в группе роботов существует такой робот j , что для любого робота L из этой группы выполняются условия $|r_{i+\lambda}^{[L]}| < k_{\lambda}^{[j,L]} |r_{i+\lambda}^{[j]}|$, $k_{\lambda}^{[j,L]} k_{\lambda}^{[L,j]} \leq 1$, где $L = \overline{1, M}$, $L \neq j$, то робот j является единственным роботом-гипнотизером в группе". Очевидно, что робот j будет также единственным роботом-гипнотизером в группе при выполнении более жестких условий:

$$|r_{i+\lambda}^{[L]}| < \Omega |r_{i+\lambda}^{[j]}|, k_{\lambda}^{[j,L]} k_{\lambda}^{[L,j]} \leq 1, L \neq j.$$

Алгоритм гипноза

Приведем алгоритм, описывающий вход робота в гипнотическое состояние, его пребывание в этом состоянии и его выход из гипнотического состояния:

1. При входе робота L в гипнотическое состояние, порожденное роботом-гипнотизером j , волей гипнотизера резко увеличивается значение коэффициента внушаемости $k_{\lambda}^{[j,L]}$ в соответствии с силой Ω гипнотизера j .

2. На протяжении всего гипноза гипнотизер j обеспечивает выполнение его команд роботом за счет формирования элементарного воспитания робота L , удобного роботу j , при этом процесс гипноза описывается формулой (4), где $\lambda = \overline{1, \Lambda}$.

3. После прекращения гипнотического влияния робота-гипнотизера j на робота L , что соответствует равенству $\lambda = \Lambda$, возможны два варианта выхода робота L из состояния транса, зависящие от желания гипнотизера j :

первый вариант – соответствует полному уничтожению памяти робота L о прошлом гипнотическом воздействии – присвоение всем величинам $k_{\lambda}^{[j,L]}$, $\lambda = \overline{1, \Lambda}$ нулевых значений; оба действия соответствуют возвращению робота L к воспитанию согласно

формуле $R_i^{[L]} = r_i^{[L]} + \theta_i^{[L]} R_{i-1}^{[L]}$, описывающей его воспитание без учета влияния гипноза;

второй вариант – соответствует желанию гипнотизера j в сохранении памяти о воспитании робота L , полученному за все время гипноза – коэффициенты внушаемости $k_{\lambda}^{[j,L]}$, $\lambda = \overline{1, \Lambda}$ остаются после окончания гипноза теми же; все последующее воспитание робота L вычисляется по формуле $R_z^{[L]} = r_z^{[L]} + \theta_z^{[L]} R_{z-1}^{[L]}$, где $z = i + \overline{1, \Lambda} + 1, N$, N – количество воспитательных тактов, включающее такты во время гипноза.

Заключение

Таким образом, в настоящей статье предлагаются математические модели и алгоритмы интуиции и озарений роботов – цифровых двойников человека.

Отметим, что если ответы на набор вопросов в п. 2 обобщенного алгоритма находятся на основе логических умозаключений робота, то ни интуиция, ни озарения не подключаются к решению задачи, т. е., при принятии решения роботом отдается предпочтение логике, как основному звену в решении задачи.

В работе [11] отмечается, что "Алгоритм мудрости для искусственного интеллекта – принятие нелогичных, но правильных решений – пока не создан".

В настоящей статье описывается попытка создания такого алгоритма, но с введением необходимой проверки правильности принятия нелогичных решений логикой или практикой.

Вопросы адаптации к человеку описанных в статье математических моделей гипноза роботов пока остаются открытыми, т.к. не совсем понятен "психологический" механизм увеличения коэффициентов внушаемости гипнотизера (являющегося ключевым в приведенных выше моделях гипноза) по отношению к объекту гипноза. Также пока не ясны способы измерения коэффициентов внушаемости для человека. Но для роботов разработчик программного обеспечения своим волевым решением может самостоятельно выбрать гипнотизера из группы роботов, задав для гипнотизера, прежде всего, необходимый для обеспечения гипноза большой коэффициент внушаемости.

Отметим также то, что предложенные математические модели могут обеспечить один из способов безопасности роботов для человека. Для этого достаточно включить в группу роботов самого человека, как члена этой группы и не внушаемого со стороны роботов, программно задав большой коэффициент внушаемости этому человеку при его общении с роботами, т.е. сделать так, чтобы роботы постоянно находились в безвольном гипнотическом состоянии, порожденном человеком-гипнотизером, членом их группы. Присвоение человеку большого коэффициента внушаемости относительно конкретного робота, владельцем которого является этот человек, обеспечит личную преданность робота человеку при реализации алгоритма гипноза, описанного выше, с записью в программный код робота второго варианта пункта 3 алгоритма гипноза.

Список литературы

1. *Гладуэлл М.* Сила мгновенных решений. Интуиция как навык. URL: https://www.litres.ru/malkolm-gladuell/sila-mgnovennyh-resheniy-intuiciya-kak-navyk-41866222/?utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_campaign=smart_shopping%7C6451100394&utm_term=&utm_content=k50id%7Cpla-573894664472%7Ccid%7C6451100394%7Ca id%7C378012483274%7Cgid%7C85593335428%7Cpos%7C%7Csrc%7Cu_%7Cdvc%7Cc %7Creg%7C1011993%7Crin%7C%7C&k50id=85593335428%7Cpla-573894664472&gclid=Cj0KCQjwyPbzBRDsARIs-AFh15JYBSy6sM90UUfDIUcIjRRY7akTFDmHRqm3ViJMGZDbqc1GVWNA2TacaAgVHEALw_wcB (дата обращения: 27.03.2020).
2. *Похабов А.* Как развить интуицию. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=AoНахfLRcy8> (дата обращения: 25.03.2020).
3. Черниговская Т.В. Интуитивное мышление и как его развить. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=z06IhXlrfBU> (дата обращения: 30.01.2020).
4. *Фиговский О.Л., Пенский О.Г.* Роботы, цифровые двойники человека, модели диалектики социума и экономики // Электронный дайджест "Наука и жизнь Израиля". URL: <http://nizinev.co.il/novosti-sajta/roboty-cifrovye-dvojniki-cheloveka-modeli-dialektiki-sociuma-i-ekonomiki.html> (дата обращения: 16.04.2020).
5. *Пенский О.Г., Шарапов Ю.А., Ощепкова Н.В.* Математические модели роботов с неабсолютной памятью и приложения моделей. Пермь: Изд-во ПермГУ, 2018. 310 с.
6. *Шарапов Ю.А.* Математические модели эмоциональных роботов, способных забывать информацию: дис. ... канд. физ.-мат. наук. Екатеринбург, УрФУ. 2019. 168 с.
7. *Анисимова С.И.* Математические модели комплексных эмоций робота // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 8. С. 9–13.
8. *Фиговский О.Л., Пенский О.Г.* Математические модели и алгоритмы интуиции и озарений эмоциональных роботов с неабсолютной памятью // Электронный дайджест АНО "Центр междисциплинарных исследований" (ЦМИ). URL: http://spkurdyumov.ru/digital_economy/matematicheskie-modeli-i-algoritmy-intuicii-i-ozarenij-emocionalnyx-robotov-s-neabsolyutnoj-pamyatyu/ (дата обращения: 20.04.2020).
9. *Пенский О.Г.* Математическая модель плана трансляции передач средств массовой информации // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. 2016. №3 (34). С. 61–65.
10. *Фиговский О., Гумаров В.* Инновационные системы: достижения и проблемы. Германия. Lambert AP, 2018. 528 с.
11. *Фиговский О., Гумаров В.* Инновационные системы: перспективы и прогнозы. Germany. Lambert AP, 2019. 526 с.
12. *Кондрашов В.В.* Все о гипнозе. URL: <https://bookap.info/gypno/kondrashov/load/doc.shtm> (дата обращения: 11.04.2020).
13. *Pensky O., Chernikov K.* Fundamentals of Mathematical Theory of Emotional Robots. Perm: PSU, 2010. 95 p. URL: <https://arxiv.org/search/?query=pensky+oleg&searchtype=all&source=header> (дата обращения: 11.04.2020).
14. *Фиговский О.Л., Пенский О.Г.* Математические модели гипноза роботов // Электронный научный журнал "Инженерный вестник Дона". №4 (2020). URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_40_3y20_Figovsky.pdf_344daaeaa2.pdf/ (дата обращения: 22.04.2020).

Mathematical models and algorithms of intuition, insights and hypnosis of robots

O. L. Figovsky¹, O. G. Pensky²

¹ 73, HaEmek, Migdal, 10550, Israel
figovsky@gmail.com

² Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614039, Russia
ogpensky@mail.ru; +7 342 239 63 09

The article introduces the definition of a robot, its intuition and insights, proposes decision-making algorithms for an emotional robot with non-absolute memory, based on the introduced definitions. It is noted that in order to verify the correctness of the robot making decisions using intuition or insights, a logical or experimental verification of the adequacy of the decisions is necessary. The article introduces the definition of robot hypnosis and the definition of a hypnotist robot, as well as the determination of the suggestibility coefficients of a robot; mathematical models and the algorithm of the hypnotic state of robots based on the mathematical theory of emotional robots are given; ways to ensure the safety of robots for humans and personal devotion of the robot to a particular person are proposed. Both methods are based on the proposed hypnosis models.

Keywords: *robot; emotions mathematical models; Artificial Intelligence; intuition; insight, hypnosis.*