



ФИЛОСОФИЯ

УДК 130.3:519.8

DOI: 10.15507/VMU.025.201503.103

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ЧЕЛОВЕКА (ФИЗИКА СОЗНАНИЯ)

В. В. Проняев¹¹ООО «Цвет» (г. Воронеж, Россия)

В статье излагается строго научное материалистическое обоснование мыслительных процессов человека, приводятся некоторые математические модели для их объяснения. При этом обоснование несколько отличается от известной теории Penrose–Hameroff, к которой научное сообщество относится достаточно сдержанно, поскольку авторы не пытаются глубоко вникнуть в математическую суть данного процесса. Главная мысль данной статьи заключается в том, что мыслительные процессы находятся вне нашего мозга (как бы странно это ни звучало), то есть вне тела (организма) человека. Но где они в таком случае? В данной статье обосновывается, что мыслительные процессы – это обычное проявление резонанса (с квантовой основой) между фундаментальным пространством-временем и мозгом (высшей нервной деятельностью) человека (излагается «эффект радиоприемника»). За основу статьи взято высказывание в СМИ известного ученого-нейробиолога П. М. Балабана: «В нашем мозге мыслей нет». Несмотря на это, многие ведущие научные центры пытаются обнаружить в человеческом мозге мыслительный процесс (пока безуспешно). Мыслительный процесс – это следствие вышеупомянутого резонанса, но не с материалистическим, а с абстрактным, образным «содержанием». При обосновании данной модели были задействованы такие разделы математики как алгебраическая топология в части рассмотрения спектральной последовательности Дж. Адамса, теория пересечений, восходящая к У. Фултону, теория устойчивости А. М. Ляпунова, комбинаторика чисел, каноническая теория возмущений, а также динамические системы на многообразиях (потoki на однородных пространствах). Последние – в части предложения для решения конкретной задачи читателям. Заметим, что ранее интерес к этой области знания почти не проявлялся; в настоящее время он наполнен философским содержанием. Многие области математики развиваются относительно быстро, и это вселяет надежду, что когда-нибудь ученым удастся представить более или менее стройную математическую модель (с задействованием различных областей математики) нашего сознания. Поскольку тема является довольно сложной, автор приглашает читателя к диалогу, дискуссии (именно на страницах данного журнала).

Ключевые слова: резонанс, диффузия, тор, мысль, устойчивость, пространство–время, квант, микротрубочки, числа Бернулли, «радиоприемник».

MATHEMATICAL MODELS FOR COGNITIVE PROCESSES IF A HUMAN (PHYSICS OF CONSCIOUSNESS)

V. V. Pronyayev^a

^aLLC "Tsvet" (Voronezh, Russia)

The article states a strictly scientific materialistic substantiation of thought processes of a human and puts some mathematical models from different sections of mathematics for their explanation. Thus, this substantiation differs from the well-known theory by Penrose-Hameroff which is usually treated as quite disputable since it pays little attention to mathematical essence of the process. Main thought of the current article is that thought processes happen outside of the brain (as not strange it would sound), that is out of a body (organism) of a person. Where then? In given article it is proved that they are a usual display of a resonance (with a quantum basis) between fundamental space-time and a brain (the higher nervous activity) of a person (the effect of "radio receiver" is stated).

And thought process is a consequence of this resonance, but with not a materialistic, but abstract, figurative "contents".

Keywords: resonance, diffusion, torus, thought, stability, space-time, quantum, microtubules, Bernoulli numbers, "radioreceiver"

1. Вступление

R. Penrose и S. Hameroff разработали теорию квантового сознания для объяснения его происхождения [1], к которой научный мир относится довольно сдержанно. Основным в этой теории является то, что они объединили мозговые процессы с фундаментальной теорией пространства-времени (в человеческом мозге происходят квантовомеханические процессы).

Заметим, что многие исследователи считают, что мозг – это квантовое компьютерное устройство, а сознание – его «программа». С дальнейшими их предположениями, что сознание – бессмертная субстанция (существует с момента возникновения Вселенной) и что когда человек умирает, его квантовая информация сливается со вселенским сознанием (изначальной субстанцией), довольно трудно согласиться, поскольку они напоминают идеалистическое (божественное), а не материалистическое (научное) мировоззрение.

Далее, по мере обоснования математических моделей, для объяснения наших мыслительных процессов будут упоминаться некоторые предположения S. Hameroff, касающиеся процессов происходящих в мозге.

2. Обоснование

Напомним некоторые довольно известные положения, касающихся исследований в области клеточной нейробиологии, высшей нервной деятельности человека.

2.1. Заметим, что убежденность в том, что человек может свободно, сознательно выбирать свои решения, является фундаментальным для нашей картины мироздания. Однако относительно давно известно, в том числе из СМИ, что эта точка зрения не согласуется с экспериментальными данными, полученными в ведущих научных центрах мира, которые указывают, что субъективное восприятие свободы не более чем иллюзия, что решения и поступки определяются мозговыми процессами, скрытыми от сознания и происходящими задолго до появления ощущения принятого решения.

2.2. S. Hameroff предположил в контексте объяснения сознания, то есть состояния, при котором человек осознает себя и способен мыслить, что возможность мозговых квантовых вычислений могут выполнить структуры, известные как микротрубочки, входящие в цитоскелет клеток и состоящие, как известно, из тубулина. При этом в конкретных

местах этого белка электроны вращаются очень близко к друг другу. В этой ситуации возникает и исчезает квантовая когерентность из-за динамической нестабильности микротрубочек, которые то полимеризуются, то деполимеризуются, то есть никогда не пребывают в одном устойчивом состоянии. При этом микротрубочки в одном нейроне могут быть связаны с аналогичными структурами (объектами) в другом.

S. Hameroff стремится объединить факт и предположение с целью объяснения, как происходит мыслительный процесс.

Заметим, что в случае 2.1 происходит своего рода «резервирование» информации, которая находится вне организма, или мозга человека. В случае 2.2 нейроны активируются при получении информации. Для более понятного восприятия механизма действия мыслительного процесса представим следующую ситуацию. Например, включим радиоприемник и начнем вращать ручку в поисках конкретной волны. Через некоторое время услышим музыку; вращая ручку дальше – разговорную речь и т. д. Понятно, что мы настраиваемся в резонанс с источником вещания, который может находиться относительно далеко.

Проведем аналогию с вышесказанным (назовем это «эффектом радиоприемника»: с одной стороны, за источник вещания условно примем пространство–время с нашим созерцанием и экзистенциальной основой мироздания, с другой – деятельность нашего мозга.

Состояние резонанса (считаем это физической составляющей) между этими сторонами и есть первая (материальная) часть мыслительного процесса, только часть которого находится в мозге (активация нейронов).

Отметим, что всеобъемлющее понятие резонанса уже давно не вызывает вопросов. Очевидно, что в нашем

случае резонанс является особым, с квантовой «накачкой». Более коротких мыслей в человеческом организме нет. Мозг только участвует в формировании мыслительных процессов – запоминает, эволюционирует и т. д. Зарезервированная информация (см. 2.1) поступает из пространства–времени с находящимся в нем созерцательно-экзистенциальным содержанием, в результате чего активируются нейроны в нашем мозгу.

В этом случае придется разделить процесс получения информации (см. 2.1), который является материальным (в результате резонанса), и мысли – вторичной составляющей, чего-то абстрактного (образного). Также заметим, что резонанс, связанный с человеком, более сложен, чем «эффект радиоприемника», и у каждого человека имеется свой «резонанс».

Напомним, что в нервной ткани возникают биотоки (биоэлектрические явления) – пользуясь той же аналогией, это вилка, которой радиоприемник перед прослушиванием соединяют с электросетью. Многие делали электроэнцефалографию, и вполне вероятно, что с развитием квантовых технологий (манипуляций со сложными квантовыми системами), с наличием микроскопических датчиков этот «резонанс» удастся зарегистрировать, а кроме этого – отобразить (на аппаратуре) абстрактное «содержание», или вторичное проявление этого резонанса, то есть наши мысли. По ходу изложения будет приведено некоторое подтверждение этому.

Постараемся смоделировать все вышесказанное, существующее в материально-абстрактном аспекте, при помощи математического аппарата из разных разделов математики с целью дальнейших исследований. Напомним, что найти (применить) конкретный вычислительный аппарат, скорее всего будет невозможно. Изложение модельного предложения будет происходить в абстрактном аспекте. Надеемся, что

в дальнейшем (с развитием математики) хотя бы в грубой оценке мы приблизимся к каким-то внятным алгоритмам – помня о теореме К. Геделя и ее следствии. Таким образом, исследования должны проходить с «оговоркой» каких-то допущений, критериев.

3. Модельное предложение

Если принять во внимание предположение, что мыслительный процесс находится вне нашего мозга (организма) и проявляется в «форме» резонанса между пространством-временем с созерцательно-экзистенциональным аспектом и активируемыми нейронами в мозге как материальной составляющей (с получением «зарезервированной» информации) и далее отображением всего этого в мыслительный процесс, но с абстрактным «наполнением», то его возможно описать (смоделировать) при помощи математического аппарата, затрагивающего разные разделы математики: алгебраическую топологию в контексте обращения к спектральной последовательности Адамса, при рассмотрении которой имеется связь с числами Бернулли, встречающимися во многих разделах классического анализа и играющие роль «просачиваемости» мыслительных процессов. Эту область приложения (в моделях) необходимо рассмотреть в контексте космологического направления в свете современных теорий и далее – совместно с теорией групп Ли, теорией пересечения (с классами Тодда по У. Фултону), а также комбинаторикой чисел Бернулли. Все эти разделы должна объединить каноническая теория возмущений, где резонансы рассматриваются не как препятствие, а как «подпорье» в контексте развития известной диффузии Арнольда.

Набросок доказательства

За основу в дальнейших рассуждениях возьмем статью [7], в которой

в качестве математических моделей приводятся известные положения из вышеуказанных разделов математики, кроме комбинаторики чисел Бернулли и канонической теории возмущения с диффузией Арнольда. Вышеуказанный математический аппарат приведен в этой статье с целью исследования нахождения главной причины старения человека при рассмотрении нашего внутреннего ощущения, что с годами время «летит» быстрее; подчеркнута взаимосвязь с пространством-временем, вплоть до известной М-теории. Заметим, что известное положение, что у старых молекул ДНК короче, чем у молодых, из-за чего кончик нуклеотидной последовательности в процессе жизни оказывается «непрочитанным», то есть каждая копия ДНК в новой клетке становится короче, чем у предшественницы, и поэтому происходит старение организма, является лишь обычным следствием из главной причины, которая рассматривается в [Там же]. Более подробно эта тема освещается в статье, где задействованы такие разделы математики как теория пересечений по У. Фултону [9], спектральная последовательность Адамса [8] и теория устойчивости Ляпунова [10].

Вернемся к моделированию мыслительных процессов. Необходимо учесть, что пространство-время существует вечно, а человек – нет. Поэтому из [7] для рассматриваемого случая подойдет выражение (в связи с тем, что человек существует не в разнотечушем времени по сравнению с М-теорией):

$$dp/dt = td(E), \quad (1)$$

где в левой части – фрагмент выражения из теоремы об устойчивости Ляпунова; dp и dt – компоненты импульс и время соответственно (более подробное обоснование см. в [Там же]); в правой – класс Тодда, который связан с числами Бернулли.



$$\begin{aligned}
 z = z(x, y) = & x + y + \frac{1}{2}[x, y] + \frac{1}{12}[yx^2] + \frac{1}{24}[yx^2y] - \frac{1}{720}[xy^4] - \\
 & - \frac{1}{720}[yx^4] + \frac{1}{360}[xy^3x] + \frac{1}{360}[yx^3y] - \frac{1}{120}[xy^2xy] - \frac{1}{120}[yx^2yx] + \\
 & + \frac{1}{1440}[xy^4x] - \frac{1}{1440}[yx^4y] - \frac{1}{720}[xy^3x^2] + \dots
 \end{aligned} \tag{2}$$

Для случая пространственно-временных отношений из [Там же] существует выражение, определяющее их «просачиваемость» из теории групп Ли, где фундаментальную роль играет формула Кэмпбэла–Хаусдорфа, в которой при любых $x, y \in \hat{Z}$:

$$e(x)e(y) = e(z) ,$$

$$\begin{array}{ccccc}
 & & h_{KO} \nearrow & KO_{4r}(BS_p) & \xleftarrow{\Phi_*} & KO_{4r}(MS_p) & \xrightarrow{\mu_*} & KO_{4r}(KO) & & \\
 \pi_{4r}(BS_p) & & & & & & & & & \\
 & & \searrow J_* & & & & & & & \\
 & & & \pi_{4r-1} & \xrightarrow{e_*} & \frac{KO_{4r}(KO)}{(\eta_L - \eta_R)(\tilde{K}O_{4r}(S^0))} & & & & \\
 & & & & & & & \nwarrow q & &
 \end{array} , \tag{3}$$

Адамсом известного гомоморфизма с вещественным аналогом $e_{\mathbb{R}}$. Напомним, что если образующую группы $\pi_4(BS_p)$ обозначить через z^* , то образующая из $\pi_{8q+4}(BS_p)$ представится в виде $y^q z^*$, а из $\pi_{8q+8}(BS_p)$ – в виде $x^* y^q z^*$, причем все это рассматривается при отображении $f: S^{4r} \rightarrow BS_p(q)$ сферы в пространство и представлении класса Тома в KO -теории через некоторое отображение. В результате получим коммутативную диаграмму для любого r :

где q – естественная проекция; h_{KO} – некоторая линейная комбинация полиномов Ньютона N_k ; Φ_* , μ_{IR} и J'_H – некоторые гомоморфизмы, MS_p – спектр; $(\eta_L - \eta_R)$ – некоторый элемент, служащий для описания соответствующих диаграмме групп. Остальные компоненты в этой диаграмме – другие разновидности групп. При этом

где \hat{Z} – алгебра Ли формальных лиевых степенных рядов.

При этом имеет место известный ряд: В основе формирования членов приведенного ряда лежат числа Бернулли B_k . Остановимся на алгебраической топологии в части спектральной последовательности Адамса с ее e -инвариантом, в смысле введенного

$$\begin{aligned}
 e_{\mathbb{R}} J'_H(x^* y^{*q-1} z^*) &= \left\{ -\frac{B_{2q}}{8q}(v^{4q} - u^{4q}) \right\} = \\
 &= \left\{ \frac{z^*}{m(4q)}(v^{4q} - u^{4q}) \right\},
 \end{aligned}$$

или

$$B_{2q} = \left\{ -\frac{e_{\mathbb{R}} J'_H(x^* y^{*q-1} z^*) 8q}{(v^{4q} - u^{4q})} \right\} \tag{4}$$

для некоторого $z^* \in Z$ взаимно простого с $m(4q)$, где v^{4q} и u^{4q} – элементы, связанные с полиномом Ньютона N_k .

В выражении (4) присутствуют числа Бернулли B_{2q} . Они связывают пространственно-временные отношения M -теории. Здесь читатели могут предложить свои модели, похожие или принципиально другие, основанные, допустим, не на рассмотрении чисел Бернулли, а на других математических объектах, а затем по возможности сопоставить.

Заметим, что известная читателям p -адическая система координат в мозге с p -адическими моделями имеют отношение к числам Бернулли, поскольку они связаны с простыми числами довольно известной зависимостью (см. [4]).

Как уже говорилось, в этом случае выражения (3) как модель пространства-времени (вплоть до многомерной M -теории), (4), связанное с (3) и (2), и (1), отражающее жизнедеятельность человека, связаны с числами Бернулли как «критериями просачиваемости» – воздействующего фактора на мозг, где активируются соответствующие структуры (1), то есть сами модели «обеспечивают» своего рода «подготовку» резонанса. Но для его окончательного наступления и мыслительного процесса должна присутствовать, как очередная модель комбинаторика чисел Бернулли. В [2] отмечено, что эти числа управляют топологией бифуркационных диаграмм, что очень важно при рассмотрении самой мысли как абстрактного «содержания», в связи с чем очевидно, что без отображений, то есть без этой топологии не обойтись. Заметим, что комбинаторика в данном случае – это перестановки специального вида – «змей», то есть это и будет «набор» мыслительных процессов.

Рассмотрим главную модель, с которой связано предположение S. Nameroff (2.2) и которая объединит все вышеуказанные модели (с материальным и абстрактным «содержанием»).

Для этого обратимся к другой области математики – канонической теории возмущений, основу которой являются основные положения, восходящие к результатам Н. Н. Нехорошева и В. И. Арнольда. Напомним, что в данной теории [6], центральное место занимает система, определяемая гамильтонианом

$$H(p, q) = h(p) + \varepsilon f(p, q), (p, q) \in \mathbb{R}^n \times T^n, T = \mathbb{R} / \mathbb{Z},$$

где (p, q) – переменное действие, угол интегрируемого гамильтониана, ε – малый параметр; $h(p)$ – уровень энер-

гии; остальные обозначения общеизвестны. При этом выполняется следующая основная оценка:

$$\|p(t) - p(0)\| \leq R(\varepsilon) \quad (13)$$

при

$$|t^*| \leq \tau(\varepsilon) \text{ и } |\varepsilon| \leq \varepsilon_0,$$

где $R(\varepsilon)$ – радиус удержани; $\tau(\varepsilon)$ – время устойчивости; $\varepsilon_0 > 0$ – порог применимости.

Заметим, что в этой статье резонансы рассматриваются не как препятствие, а как подспорье (предметом научных изысканий являются резонансные поверхности, замкнутые орбиты, относящиеся к невозмущенной системе). Далее предполагается, что h и f определены и аналитичны в некоторой окрестности начала координат, а именно в комплексной области $D = D(R, q, \tau)$, ($p > 0, \tau > 0$), заданной следующим образом. Пусть B_R – вещественный шар радиуса R с центром в нуле, тогда

$$D = D(R, q, \tau) = \{(p, q) \in \mathbb{C}^{2n}, \text{dist}(p, B_R) \leq \rho, |\text{Im } g| \leq \sigma\}.$$

Обратим внимание на некоторый параметр r , представляющий собой радиус зоны «влияния» вышеупомянутого тора, который в [Там же] присутствует во многих выкладках. Для получения информации об устойчивости точек в фазовом пространстве для любой начальной точки $(p(0), q(0))$ траектория $(p(t^*), q(t^*))$, начинающаяся в $(p(0), q(0))$, допускает конкретную оценку, восходящую к [Там же]. Также в [Там же] описывается эвристическая картина диффузии Арнольда, где за основу берется шар $B(p(0), \sqrt{\varepsilon})$ радиуса $\sqrt{\varepsilon}$ и центром $p(0)$ ($r_0 = 1$), где и ищется рациональная точка p с минимальным периодом T , лежащая внутри этого шара. Ученый говорит о «топологической неустойчивости» в контексте вышеупомянутой эвристической картины, то есть «диффузия» – уже последующий тер-



мин и в связи с этим также указывается на механизм «расстройки» Нехорошева, т. е. «дрейф» в нерезонансную область.

Кроме этого, скажем о резонансных поверхностях, рассматривающихся как множество точек, содержащих много рациональных векторов.

Заметим, что в вышеупомянутом шаре $B(p(0), \sqrt{\mu})$ радиуса $\sqrt{\mu}$ (!) с минимальным периодом T точка $p(t)$ может «стохастически» колебаться со скоростью порядка $\sqrt{\mu}$ внутри шара, но с радиусом $10\sqrt{\mu}$ с центром в p вплоть до момента времени $t_1 = \tau_0 \exp\left(\frac{\tau}{T\sqrt{\varepsilon}}\right)$.

Очевидно, что предположение 2.2 S. Nameroff согласуется с этой теорией как моделью. В ней присутствуют все необходимые элементы: и резонансные поверхности, и время удержания (например, конкретной «мысли»), и зоны влияния тора (задействование конкретной «сферы» контактов нервных клеток относительно простых или сложных мыслительных процессов). Более того, в [Там же] приводятся устойчивое и неустойчивое многообразие тора с «поверхностью» переключения с так называемым «дрейфом» из одной области в другую.

Существенным также является то, что ранее упомянутую комбинаторику чисел Бернулли в контексте рассмотрения «поверхностей переключения» (с одной мысли на другую, то есть с одного резонанса на другой с абстрагированием мыслительного процесса) возможно связать, например, с радиусом удержания в форме какой-то зависимости.

В контексте этих рассуждений очень важно найти эту разумную зависимость. На наш взгляд, является целесообразным дополнительно задействовать раздел математики – потоки на однородных пространствах [3] – в части рассмотрения класса вращения как топологического инварианта.

Значимо то, что эта теория (в контексте развития диффузии Арнольда) подтверждается в разных областях приложения экспериментально, то есть все эвристические рассуждения ученого согласовывается с численными экспериментами. Возможно, приведенные здесь абстрактные модели с их дальнейшим, более предметным, рассмотрением помогут более глубоко изучить проблему мыслительных процессов именно с развитием квантовых технологий.

4. Замечание

В подтверждение данных моделей приведем следующий пример. В научно-популярной литературе [5] неоднократно описывался сеанс глубокого гипноза, в ходе которого «испытываемый», например, «мысленно переносится» на 300 и более лет назад, ведет диалог в этом состоянии, что самое интересное, от имени другого человека (с другим сознанием), а обстановка того времени описывается им с поразительной точностью. Что это? Мы считаем, что большое и малое повторяют друг друга. Понятно, что наше пространство-время обладает «памятью» (вспомним хотя бы хрономиражи, описываемые в том числе СМИ). В мозге человека, как известно, существует самоподдерживающиеся молекулярные структуры, отвечающие за память. Очевидно, что в состоянии гипноза «память» того пространства-времени (не обязательно хрономиражи) адаптирует под себя мозг пациента, то есть «настраивает» его (или, точнее, его так называемую энергетическую составляющую) в резонанс. Известно, что после смерти человек теряет в весе несколько грамм, – мы считаем, что так «покидает» его эта составляющая (материальная, а не душа). И скорее всего, никакой информации в дальнейшем она не несет.

А ведь так можно договориться до фантастической идеи – не перенести ли сознание конкретного человека в организм другого? Потому как множество

людей, в том числе молодых, заканчивает жизнь самоубийством. Или не перенести ли сознание в искусственно созданное тело (как известно, уже действует проект «АВАТАР»-2045)? Проводятся исследования на тему остано-

вления или значительного замедления процесса старения организма. В настоящее время все вышеперечисленное относится к области фантастики, но мы надеемся, что в будущем станет возможной хотя бы его часть.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Penrouse, R. Доклад на международном конгрессе «Глобальное будущее 2045» (Нью-Йорк, 16 июня 2013 г.) / R. Penrouse, S. Hameroff.
2. Арнольд, В. И. Исчисление «змей» и комбинаторика чисел Бернулли / В. И. Арнольд // Успехи математических наук. 1992. – Т. 47. – Вып. 1. – С. 3–45.
3. Ауслендер, Л. А. Потoki на однородных пространствах / Л. А. Ауслендер, Л. В. Грин, Ф. М. Хан ; пер. с англ. В. Н. Тутубалина. – Москва : Мир, 1966. – С. 79–82.
4. Борович, З. И. Теория чисел / З. И. Борович, И. Р. Шафаревич. – Москва : Наука, 1964. – С. 478–479.
5. Книга тайн – 3 / В. А. Белов [и др.]. – Москва : Мистерия, 1993. – С. 146–147.
6. Лошак, П. Каноническая теория возмущений / П. Лошак // Успехи математических наук. – 1992. – Т. 47. – Вып. 6. – С. 59–140.
7. Проняев, В. В. Объемь необъемное : От причины старения до «Большого Взрыва» / В. В. Проняев // Физика сознания, жизни, космология и астрофизика. – 2004. – № 4. – С. 49–55.
8. Свитцер, Р. М. Алгебраическая топология – гомотопии и гомологии / Р. М. Свитцер ; пер. с англ. Ю. П. Соловьева. – Москва : Наука, 1985. – С. 558.
9. Фултон, У. Ф. Теория пересечений / У. Ф. Фултон ; пер. с англ. В. И. Данилова. – Москва : Мир, 1989. – С. 75.
10. Четаев, Н. Г. Теоретическая механика / Н. Г. Четаев. – Москва : Наука, 1987. – С. 243–246.

Поступила 06.02.2015 г.

Об авторе:

Проняев Вадим Викторович, патентовед ООО «Цвет» (Россия, г. Воронеж, ул. Баррикадная, д. 9), orion22@box.vsi.ru

Для цитирования: Проняев, В. В. Математические модели мыслительных процессов человека (физика сознания) / В. В. Проняев // Вестник Мордовского университета. – 2015. – Т. 25, № 3. – С. 103–111. DOI: 10.15507/VMU.025.201503.103

REFERENCES

1. Penrouse R., Hameroff S. Doklad na mezhdunarodnom kongresse “Globalnoe budushchee 2045” (Nyu-York, 16 iyunya 2013 g.) [Report of the International Congress “Global Future 2045” (New York, June 16, 2013)].
2. Arnold V. I. Ischislenie “zmei” i kombinatorika chisel Bernulli [Calculation of “snakes” and the combinatorics of Bernoulli]. *Uspekhi matematicheskikh nauk* [Progress in mathematical sciences]. 1992, vol. 47, no. 1, pp. 3–45.
3. Auslender L. A., Grin L. V., Khan F. M. Potoki na odnorodnykh prostranstvakh [Flows on homogeneous spaces]; translated by Tutubalin V. N. Moscow, Mir Publ., 1966. P. 79–82.
4. Borevich Z. I., Shafarevich I. R. Teoriya chisel [Number Theory]. Moscow, Nauka Publ., 1964, P. 478–479.

5. Belov V. A. [et al.] *Kniga tayn – 3* [The Book of Mysteries – 3]. Moscow: Misteriya Publ., 1993, P. 146–147.
6. Loshak P. Kanonicheskaya teoriya vozmushcheniy [Canonical perturbation theory]. *Uspekhi matematicheskikh nauk* [Progress in mathematical sciences]. 1992, vol. 47, no. 6, P. 59–140.
7. Pronyaev V. V. Obyat neobyatnoe : Ot prichiny stareniya do “Bolshogo Vzryva” [Embracing the immensity: from the causes of aging to the “Big Bang”]. *Fizika soznaniya, zhizni, kosmologiya i astrofizika* [Physics of consciousness, life, cosmology and astrophysics]. 2004, no. 4, P. 49–55.
8. Svittser R. M. Algebraicheskaya topologiya – gomotopii i gomologii [Algebraic topology – homotopy and homology], translated by Solovyeva Yu. P. Moscow: Nauka Publ., 1985, P. 558.
9. Fulton U. F. Teoriya peresecheniy [Intersection theory], translated by Danilova V. I. Moscow, Mir Publ., 1989, P. 75.
10. Chetaev N. G. Teoreticheskaya mekhanika [Theoretic mechanics]. Moscow, Nauka Publ., 1987, P. 243–246.

Submitted 06.02.2015

About the author:

Pronyayev Vadim Viktorovich, patent specialist of LLC “Tsvet” (9, Barrikadnaya str., Voronezh, Russia), orion22@box.vsi.ru

For citation: Pronyayev V. V. Matematicheskie modeli myslitelnykh protsessov cheloveka (fizika soznaniya) [Mathematical models for cognitive processes if a human (physics of consciousness)]. *Vestnik Mordovskogo universiteta* [Mordovia University Bulletin]. 2015, vol. 25, no. 3, P. 103–111. DOI: 10.15507/VMU.025.201503.103