

# «До опыта приобрели черты...» Мозг человека и породивший его язык

ТАТЬЯНА ЧЕРНИГОВСКАЯ

ТАТЬЯНА ЧЕРНИГОВСКАЯ.  
Доктор биологических наук,  
доктор филологических наук,  
профессор факультета  
свободных искусств и наук  
Санкт-Петербургского государ-  
ственного университета.  
Адрес: 190000, Санкт-Петербург,  
Галерная ул., д. 58–60.  
E-mail: tatiana.chernigovskaya@  
gmail.com.

*Ключевые слова:* язык, сознание,  
память, мозг, типы ментальности.

В статье обсуждаются вопросы соотношения языка и сознания, субъективного восприятия и памяти, синестезии и типов ментальности. Рассматриваются также кросс-культурные особенности мышления, специфика человеческого языка в контексте биологической коммуникации, субсенсорные и иррациональные основы креативности, их нейрофизиологическая база, философское и семиотическое осмысление.

“PRIOR TO ANY LEARNING  
ACQUIRED THEIR TRAITS...”  
HUMAN BRAIN RESULTS FROM  
LANGUAGE

TATIANA CHERNIGOVSKAYA.  
PhD, DSc, Professor at the Depart-  
ment of Liberal Arts and Sciences.  
Address: 58–60 Galernaya Str.,  
190000 Saint Petersburg, Russia.  
E-mail: tatiana.chernigovskaya@  
gmail.com.

*Keywords:* language, mind, brain,  
memory, types of mentality.

The paper discusses language as an interface between brain, mind, memory and the world, addresses language evolution and development, and calls attention to the cross-cultural foundations of these spheres and their brain correlates. The paper also discusses the sub-sensory, synesthetic and irrational basis of creativity in philosophical and semiotic contexts.



**ПРОБЛЕМА** соотношения сознания, языка, а также иных когнитивных процессов и их материального субстрата остается по-прежнему одной из «предельных». Свойства мозга настолько многомерны и диффузны, что по мере усложнения техники визуализации мозговой активности это парадоксально дает основания для некоего «локального агностицизма». То, что казалось твердо установленным — локализованность основных сенсорных и когнитивных функций, — вызывает теперь серьезные сомнения, основанные на современных данных мозгового картирования, показывающих не только участие многих зон мозга в любой серьезной когнитивной работе, но и статистическую неоднозначность, индивидуальную вариативность и нестабильность.

Несмотря на огромный прогресс когнитивных исследований, психофизическая проблема по-прежнему вызывает горячие споры. Идеальное и субъективное в контексте категории психического, соотношение осознаваемых и неосознаваемых процессов, сложность нейрофизиологической интерпретации чувственного образа, проблема изоморфизма между субъективными явлениями и их нейродинамическими носителями — все эти темы не потеряли актуальности и даже, напротив, стали обсуждаться с новой силой.

По-прежнему при описании *субъективной реальности* имеет место «провал в объяснении», ибо ментальные процессы — не физические, а значит, не могут быть прямо сведены к пространственно-временным координатам<sup>1</sup>. Параллельное описание нейрофизиологических процессов и ментальных состояний

Статья подготовлена при поддержке Министерства образования и науки РФ (грант 16.740.11.0113) и РФФИ (грант № 11-06-12035-офи-м-2011).

никак не помогает ответить на вопрос: как поведение нейронной сети порождает субъективные состояния, чувства, рефлексию и другие феномены высокого порядка? Без смены фундаментальных представлений о сознании такой провал в объяснении преодолен быть не может, и здесь решающая роль аналитической философии беспорна.

Субъективная реальность, *qualia*, или феноменальное сознание, — едва ли не центральная проблема в клубке этих сложнейших вопросов. На это указывает, в частности, Эдельман, подчеркивающий, что эволюция закрепляла способность порождать субъективные феномены, имеющие кардинальное значение для процессов высокого порядка<sup>2</sup>. Тем не менее классическая когнитивная наука пока не может найти для *qualia* адекватные координаты<sup>3</sup>.

По-прежнему при описании сознания пользуются разнообразными и противоречивыми признаками, вплоть до радикальных: например, Аллахвердов в своей *психологике* рассматривает психику как логическую систему; все обнаруживаемые в экспериментах границы участия сознания по переработке информации признаются фактически не связанными со структурой мозга. Процессы автоматического создания «догадок о мире» он считает протосознательными и указывает на необходимость специального механизма, проверяющего правильность этих догадок. Этот механизм и объявляется сознанием<sup>4</sup>. Но если созна-

1. См.: *Нагель Т.* Мыслимость невозможного и проблема духа и тела // Вопросы философии. 2001. № 8.
2. См.: *Edelman G. M.* Wider than the sky: a revolutionary view of consciousness. L.: Penguin Press Science, 2004.
3. Об этом написано и продолжает публиковаться огромное количество статей и книг. Современное состояние проблемы очерчено в недавних работах Дубровского и других исследователей, см., напр.: *Дубровский Д. И.* Актуальные проблемы интерсубъективности // Естественный и искусственный интеллект / Под ред. Д. И. Дубровского и В. А. Лекторского. М.: КАНОН+, 2011. С. 129–148; *Лекторский В. А.* Исследование интеллектуальных процессов в современной когнитивной науке: философские проблемы // Естественный и искусственный интеллект. С. 3–16; *Финн В. К.* Синтез познавательных процедур и проблема индукции // Научно-техническая информация. Сер. 2: Информационные процессы и системы. М.: ВИНТИ РАН, 2009. С. 1–37; *Редько В. Г.* Моделирование когнитивной эволюции — актуальное направление исследований // Естественный и искусственный интеллект. С. 61–79; *Черниговская Т. В.* Человеческое в человеке: сознание и нейронная сеть // Проблема сознания в философии и науке / Под ред. Д. И. Дубровского. М.: Ин-т философии РАН, 2008; *Она же.* Языки сознания: кто читает тексты нейронной сети? // Человек в мире знания. К 80-летию акад. В. А. Лекторского. М.: ИФ РАН, 2012.
4. См.: *Аллахвердов В. М.* Сознание как парадокс (Экспериментальная психология. Т. 1). СПб.: ДНК, 2000.

ние — это «счетная палата», «ревизор», то тогда разговоры о его видах (силлогистическом, мифологическом, архаическом, синкретическом и т. д.) вообще теряют смысл, ибо нерелевантны по определению.

Какую бы позицию в определении основных свойств сознания мы ни занимали, важнейшим является поиск адекватного кода — кандидата на расшифровку. Не вижу более сильного кандидата, чем вербальный язык, с помощью которого, как я все более убеждаюсь, мозг и разговаривает с нами, с его помощью у нас есть надежда хоть как-то добраться до смыслов и структур, знаков и инструментов, которыми *на самом деле* пользуется мозг. Роль языка огромна, ибо именно он показывает нам, как мир членится и формируется *для человека*. Не думаю, что здесь перепутана причина со следствием (напомню, что, по Дикону, язык оккупировал мозг, которому и пришлось приспособляться к новым условиям<sup>5</sup>). На самом-то деле речь идет об эпигенетических процессах<sup>6</sup>.

Но как преодолеть пропасть, которая отделяет наше сознание и все, что ему сопутствует, включая и специфические коды, от иных языков, которыми обеспечивается наше бытование в мире? И как устроены «словари» в мозгу? Мы почему-то *a priori* считаем, что там все разложено «по порядку» — по типам: скажем, слова вербального языка сгруппированы по частям речи или более прихотливо — собраны в морфемы, леммы, лексемы. Или/и по частотности употребления... Или по противопоставлению конкретности-абстрактности... Или по алфавиту... Или по звуковому подобию, включая рифму... Ясно, что простейший путь ухватить реальность и хоть как-то ее организовать для *внутреннего употребления* — это оперировать множествами. Для *человеческого (NB!)* употребления. Это отчетливо формулировал Кант («Рассудок не черпает свои законы (*a priori*) из природы, а предписывает их ей»<sup>7</sup>) и Ницше («Мы устроили себе мир, в ко-

5. См.: Deacon T. W. Multilevel selection in a complex adaptive system: The problem of language origins // Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered / V. Weber, D. Depew (eds). Cambridge, MA: MIT Press, 2003; *Idem*. Evolution of language systems in the human brain // Evolution of Nervous Systems. Oxford: Elsevier, 2006. Vol. 5. Evolution of Primate Nervous Systems. См. также: Бикертон Д. Язык Адама: как люди создали язык, как язык создал людей. М.: Языки славянских культур. 2012.

6. См.: Анохин К. В. Долговременная память в нейронных сетях: Клеточные и системные механизмы. Научная сессия МИФИ-2009. XI Всероссийская научно-техническая конференция «Нейроинформатика-2009». Лекции по нейроинформатике. М.: МИФИ, 2009. С. 14–34.

7. См.: Кант И. Прологомены ко всякой будущей метафизике, могущей появиться как наука // Кант И. Соч.: В 6 т. М.: Мысль, 1965. Т. 4. Ч. 1. С. 67–210.

тором можем жить, предпослав ему тела, линии, поверхности, причины и следствия, движение и покой, форму и содержание: без догматов веры в это никто не смог бы прожить и мгновения! Но тем самым догматы эти еще отнюдь не доказаны. Жизнь во все не аргумент; в числе условий жизни могло бы оказаться и заблуждение»<sup>8</sup>). Как пишет Руднев, «феноменологическому сознанию человека конца XX века трудно представить, что нечто может существовать помимо чьего-либо сознания (тогда кто же засвидетельствует, что это нечто существует?)»<sup>9</sup>.

Для всего этого у нас есть способность к категоризации и классификации, но она есть и у других существ. Только категоризируется ими что-то другое, даже если в эксперименте мы вынуждаем животное поддаться нашим схемам, то есть обучаем его, навязывая наши координаты. Что в этом случае мы проверяем? Способность овладеть и другими, не их, *принципами* и *параметрами* (используя терминологию Хомского в более широком, почти метафорическом, смысле). Или *принципы*, понимаемые как некие базовые алгоритмы, есть у нас всех — что-то типа «подбери подобное». Зато *параметры* у всех разные, и они обеспечивают *Umwelt* — свой для каждого биологического вида, если не сказать индивида<sup>10</sup>. Уместно вспомнить похожий жесткий приговор Витгенштейна: «Мир не имеет по отношению к нам никаких намерений». Однако нельзя не согласиться с тем, что,

...видимо, гигантский авторитет Н. Хомского заставил многих исследователей забыть о достижениях палеоневрологии и нижнепалеолитической археологии и увлечься поисками соответствий между гипотетической «рекурсионной мутацией» и чрезвычайно поздно появляющимися свидетельствами комбинирования понятий. Противоположная крайность — свойственная приматологам склонность к нивелировке различий между общением людей и обезьян — кажется столь же неприемлемой<sup>11</sup>.

8. Nietzsche F. Die fröhliche Wissenschaft [1882] // Kritische Studienausgabe. Bd. 3. Aphorism 121.

9. Руднев В. П. Прочь от реальности: Исследования по философии текста. М., 2000. С. 178.

10. См.: Von Uexküll J. Theoretische Biologie. Berlin: Springer, 1928.

11. Козинцев А. Г. Предыстория языка: общие подходы // Российский археологический ежегодник. 2010. № 1. С. 646.

Существенные сведения и их обсуждение можно найти в ряде работ, см.: Fitch T. The evolution of speech: a comparative review // Trends in cognitive sciences. 2000. Vol. 4. P. 258–267; Lieberman P. On the Nature and Evolution of the Neural Bases of Human Language // Yearbook of Physical Anthropology. 2002. Vol. 45. P. 36–62; Панов Е. Н. Знаки, символы, языки. Коммуникация в царстве животных и в мире людей. М.: КМК Scientific Press, 2005; Он же. Орудийная деятельность и коммуникация шимпанзе в природе // Разумное поведение и язык. Вып. 1. Коммуникативные

Как говорилось выше, разрешение психофизической проблемы возможно в нахождении ключей к разным кодам, в переводе с кода на код. Именно отсутствие такого инструмента, как вербальный язык, а не отсутствие технологических возможностей не позволяет нам увидеть ментальное пространство других животных.

Очень вероятно, что идея неких врожденных концептов<sup>12</sup> не так уж экстравагантна, хотя за ней и тянется длинный шлейф скандалов. Возможно также, что нейрон (все еще основной игрок в нервной системе) — и правда устройство для совершения логических операций типа *или, и, не, если и, только если* и пр., а события в нейронной сети и их взаимосвязь могут описываться с помощью пропозициональной логики<sup>13</sup>. И все же мозг, генетически обладая способностью к порождению мандельштамовского «шепота прежде губ», следует Локку: «Ум приобретает идеи, когда начинает воспринимать». Это справедливо и по отношению к человеческому языку, потенция к овладению которым врожденна, но проявляться она начинает, только эмпирически столкнувшись с языковым опытом. На то, как происходит это поразительное овладение знанием сложнейшего кода, по-прежнему существуют две диаметрально противоположных точки зрения: (1) язык разворачивается и растет, как организм (то есть он *уже* присутствует в зародыше), и (2) язык приобретает с опытом, формируясь его характеристиками (пресловутая *tabula rasa* при рождении). Обучаясь чему бы то ни было, человек учится *понимать* и *интерпретировать*, а не просто напол-

системы животных и язык человека. Проблема происхождения языка / Сост. А. Д. Кошелев, Т. В. Черниговская. М.: Языки славянских культур, 2008. С. 231–260; Черниговская Т. В. Экспериментальная лингвистика наступившего века и когнитивная наука как синтез гуманитарного и естественно-научного знания / Сб. статей, посвященный юбилею проф. Л. А. Вербицкой. СПб., 2006. С. 214–230; Пинкер С., Джакендофф Р. Компоненты языка: что специфично для языка и что специфично для человека? // Разумное поведение и язык. С. 261–292; Read D. W. Working Memory: A Cognitive Limit to Non-Human Primate Recursive Thinking Prior to Hominid Evolution // Evolutionary Psychology. 2008. Vol. 6. P. 676–714; The Prehistory of Language / R. Botha, C. Knight (eds). Oxford; N.Y.: Oxford University Press, 2009; Резникова Ж. И. Когнитивное поведение животных и его развитие в онтогенезе // Теория развития. М.: Языки славянских культур, 2011. С. 279–315; Томаселло М. Истоки человеческого общения. М.: Языки славянских культур, 2011; Барулин А. Н. К проблеме перехода от закрытой зооэмиотической знаковой системы к открытой. Ч. 1. Свист // Вопросы языкознания. 2012.

12. См.: Fodor J. Where is my mind? // London Review of Books. February 12, 2009. Vol. 31. № 3.

13. См.: McCulloch W. S., Pitts W. H. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity // Bulletin of Mathematical Biophysics. 1943. Vol. 5. P. 115–133.

няет память фактами. Это значит — работать со знаками<sup>14</sup>. Противоречивые факты о деятельности мозга становятся несколько более понятны, когда мы переходим к нейросемиотическому рассмотрению разных способов обработки информации<sup>15</sup>.

Понятно, что язык живого — физико-химический, но это не та информация, которая нам поможет справиться с вышеозначенными проблемами: ведь текст, написанный на этом языке, надо «перевести»! Даже при переводе с человеческого на человеческий требуются знания и учет всех пластов, ассоциаций и контекстов.

В случае с дешифровкой мозговых кодов, как это формулирует Дубровский, ситуация пока неоптимистична: языков и инструментов у мозга много, и все действует одновременно на разных уровнях и с разными адресатами. К примеру, натрий-калиевый баланс необходим животным клеткам для поддержания осморегуляции, для транспорта некоторых веществ, например сахаров и аминокислот. Это очень важный язык — один из языков клеточного уровня. Важен ли он для когнитивной деятельности, ведь это несопоставимо более высокий и интегративный пласт? Разумеется! Не будут работать клетки — исчезнет та внутренняя среда, которая создает целое (*milieu interieur*, как это определял Клод Бернар<sup>16</sup>). Свойства таких специальных языков вырабатывались физико-химическими факторами эволюции функций, обеспечивших формирование взаимосвязи функциональных систем, гомеостаз, становление целостности

14. См.: Лотман Ю. М. О проблеме значений во вторичных моделирующих системах // Ученые записки Тартуского государственного университета. 1965. Вып. 181 (Труды по знаковым системам. II). С. 210–216; Пятигорский А. М., Мамардашвили М. К. Символ и сознание. Метафизические рассуждения о сознании, символическом и языке. Иерусалим, 1982.
15. См.: Chernigovskaya T. Cerebral lateralization for cognitive and linguistic abilities: neuropsychological and cultural aspects // *Studies in Language Origins* / J. Wind, A. Jonker (eds). Amsterdam; Philadelphia, 1994. Vol. III. P. 56–76; *Idem*. Cerebral asymmetry — a neuropsychological parallel to semogenesis // *Acta Colloquii. Bochum publications in Evolutionary Cultural Semiotics, Language in the Wurm Glaciation* / U. Figge, W. Koch (eds). 1996. Vol. 27. P. 53–75; *Idem*. Neurosemiotic Approach to Cognitive Functions // *Semiotica, the Journal of the International Association for Semiotic Studies*. Vol. 127. № 1/4. 1999. P. 227–237; *Она же*. Если зеркало будет смотреться в зеркало, что оно там увидит? (К вопросу об эволюции языка и сознания) // Когнитивные исследования. Вып. 4. М.: ИП РАН, 2010. С. 67–89; *Она же*. Мозг и язык: врожденные модули или обучающаяся сеть? // Мозг. Фундаментальные и прикладные проблемы. По материалам сессии общего собрания Российской академии наук 15–16 декабря 2009 / Под ред. акад. А. И. Григорьева. М.: Наука, 2010а. С. 117–127; Финн В. К. Указ соч.
16. См.: Бернар К. Курс общей физиологии. Жизненные явления, общие животным и растениям. СПб.: Билибин, 1878.

организма и развитие механизмов адаптации. Возможно, эволюционные процессы вообще универсальны. Можно ли найти их признаки не только в биологических, но и иных, в том числе информационных, системах, в частности в вербальном языке? Это интересно не только в связи с существенным различием объектов, но и в связи с огромной разницей в скорости становления рассматриваемых процессов: сотни миллионов лет для формирования гомеостатических систем и максимум десятки тысяч лет развития вербального языка<sup>17</sup>.

Если эволюция имеет некие универсальные векторы и инструменты и даже цели, то должен быть способ взаимного перевода «языков», которыми написана жизнь. По крайней мере хотелось бы на это надеяться. Не совмещения на временной оси онлайн, что делается почти повсеместно при анализе поведения и его физиологических механизмов, а перевода в самом прямом смысле. Переводчики художественной литературы знают, что точный перевод невозможен, это всегда более или менее успешное «переложение» оригинала. Да и декодирование самого произведения требует специальной подготовки<sup>18</sup>.

Даже когда речь идет о гораздо более привычных вещах и анализируются дискретные и гештальтные языки левого и правого полушарий мозга, при всей метафоричности формулировок эти языки оказываются непереводаемыми, но обеспечивающими полноценное многомерное мышление<sup>19</sup>. Как удачно определено у Чернавского с соавторами,

... при переходе от интуитивного к логическому происходит процесс переливания информации из одной тары в другую, менее емкую и более жесткую. Часть информации при этом теряется. Ценность потерянной информации зависит от целей, с которыми

17. См.: *Наточин Ю. В., Менишуткин В. В., Черниговская Т. В.* Общие черты эволюции в гомеостатических и информационных системах // Журнал эволюционной биохимии и физиологии 1992. Т. 28. № 5. С. 623–637; *Natochin Yu., Chernigovskaya T.* Evolutionary physiology: History, principles // Journal of Comparative Biochemistry and Physiology. 1997. A. Vol. 118. № 1. P. 63–79; *Chernigovskaya T., Natochin Yu., Menshutkin V.* Principles of evolution of natural and computer languages and physiological systems // *Becoming Loquens*. Bochum Publications in Evolutionary Cultural Semiotics / V. Bichakjian, T. Chernigovskaya, A. Kendon, A. Möller A. (eds). Fr.a.M.; Berlin; Bern; Bruxelles; N.Y.; Oxford; Wien: Peter Lang, 2000. Vol. 1. P. 211–236.
18. См., напр.: *Мамардашвили М. К.* Психологическая топология пути. М. Пруст «В поисках утраченного времени». Лекции. СПб.: Изд-во Русского христианского гуманитарного института; Журнал «Нева», 1997; *Николаева Т. М.* О чем на самом деле написал Марсель Пруст? М.: Языки славянской культуры, 2012.
19. См.: *Манин Ю. И.* Математика как метафора. М.: МЦНМО, 2008; *Он же.* Сова и солнце. 2012 (рукопись).



ми она могла бы использоваться. Согласно теореме Гёделя, найдется ситуация, в которой окажется, что потерянная информация является ценной, и логический алгоритм откажет<sup>20</sup>.

Нельзя не согласиться, что логическое описание мира может становиться препятствием для получения новых знаний, не относящихся к привычным правилам. Конечно, логика развивалась, все более приближаясь в разных своих ипостасях к тому, что мы привыкли считать реальным миром, и наиболее эффективной на этом пути, конечно, оказывается нечеткая логика, которую я бы соотносила уже не с привычными традиционно левополушарными механизмами, а с их зеркальными соседями<sup>21</sup>. В некотором смысле само дихотомическое описание основных мыслительных процессов размылось, подобно номенклатуре наук: после появления квантовой механики нечеткость, если не сказать артистичность, подходов к совсем, казалось бы, нехудожественному объекту никого не смущает. Похожим образом размылось и представление о функционально двуполушарной структуре мозга. И в каком-то смысле это больше соответствует современному состоянию знаний в данной области: нет того, что раньше называлось «правый мозг vs левый мозг», нет и самих списков бинарных оппозиций их функций<sup>22</sup>.

Различные типы человеческого сознания, основанного на знаниях, можно классифицировать в терминах процедур базы знаний. Научное знание — это динамическая база, ориентированная на истинность. Процедуры научного знания основаны на законах логики (вопрос — какой именно?), как принято думать, общих для всех наук, и методах верификации фактов и гипотез, специфических для конкретных наук (ясно, что принципы доказательств в гуманитарных и естественных науках различны). Обыденное мышление опирается не только на истину, но и на устойчивые, «центрированные» структуры. Типичная для обыденного мышления тенденция к упрощению — проявление того, что ощущение устойчивости (когнитивный консонанс), легче достигаемое в простых структурах, оказывается предпочтительнее логической обоснованности: принятое однажды суждение в дальнейшем защищается от опровержения, в том числе простым игнорированием суждений, его опровергающих<sup>23</sup>.

20. Чернавский Д. С., Карп В. П., Родштадт И. В. и др. Распознавание. Аутодиагностика. Мышление. Синергетика и наука о человеке. М., 2004. С. 194.

21. См.: Финн В. К. Указ соч.; Манин Ю. И. Сова и солнце.

22. См.: Черниговская Т. В. Если зеркало будет смотреться в зеркало...

23. См.: Кузнецов О. П. Когнитивное моделирование слабо структурированных ситуаций // Поспеловские чтения. Вып. 7. Искусственный интеллект — проблемы и перспективы / Под науч. ред. Г. Г. Григоряна, В. Л. Стефанюка.

Мозг, стало быть, не только использует разные языки для общения с разными адресатами внутри себя и целого организма на физико-химическом уровне, но выбирает разные модусы для контактов и осмысления макроуровней — от научного до ритуального и бытового. Он также переходит с языка на язык в случае опасности или дефицита возможностей, как в случае, подробно и замечательно описанном Ю. Маниным, когда временная утрата «левополушарной» способности читать и писать *сама* компенсировалась «правополушарной» живописью и рисунком<sup>24</sup>. Чрезвычайно интересно его замечание, что язык (*в целях самосохранения*) использовал мифологически-фольклорные средства, чтобы ими, как приманкой, соблазнять своей красотой поколения людей и жить в устной традиции, ожидая появления письменности... Стоит еще раз отметить, что кодирование, «упаковка» знаний о мире, к тому же в художественной форме гораздо полнее и экономичнее, чем в научной.

В этой связи стоит вспомнить пионерские исследования И. Г. Франк-Каменецкого, О. М. Фрейденберг и С. С. Аверинцева<sup>25</sup>, в частности философско-культурологическую теорию взаимосвязи языка и сознания, образа и понятия Фрейденберг, раскрывшую архаические истоки формирования человеческой рациональности на основе понятий мифа и фольклора<sup>26</sup>: «перевести язык образа на язык понятий невозможно», а «история сознания — это история освобождения от давления внешнего мира и ход в направлении к миру внутреннему». Десятилетия спустя Лакофф во многом повторит Фрейденберг (вряд ли слышав о ней): кинестетические схемы предвеляют последующие концептуальные формы выражения, чему соответствуют образно-кинестетические концепты, на основе которых формируются метафоры, воспроизводящие телесный опыт и т. д.<sup>27</sup> Франк-Каменецкий осуществлял реконструкцию первобытного мышления, исторических фаз мифологического творчества и ясно показал, что палеосемантическое изучение мифологических сюжетов и образов устанавливает соответствия «между сочетаниями представлений, лежащими в основе мифического мышления, с одной стороны, и первично-языковых понятий, с дру-

М.: Политехнический музей; Российская ассоциация искусственного интеллекта, 2006. С. 86–100.

24. См.: Манин Ю. И. Сова и солнце.

25. См.: Аверинцев С. С., Франк-Каменецкий И. Г., Фрейденберг О. М. От слова к смыслу. Проблемы тропогенеза. М.: УРСС, 2001.

26. См.: Фрейденберг О. М. Миф и литература древности. М.: «Восточная литература» РАН, 1998.

27. См.: Lakoff G. Women, fire, and dangerous things: What categories reveal about the mind. Chicago; L.: University of Chicago press. 1987. P. 353–363.

гой стороны; именно архаическое сознание стало источником не только мифологических сюжетов и образов, но и полисемии слов». Синкретизм мифологических представлений и лексического состава древних языков, по Франк-Каменецкому, является производным от синкретизма самого архаического сознания<sup>28</sup>.

Иные, кроме классических, логики, метафорические инструменты описания, синкретизм — не прошлое развития культуры, а все более активно захватывающая интеллектуальное пространство сила. История цивилизаций говорит нам, что искусство часто (и неосознанно) делает когнитивные прорывы, которые через десятилетия догоняют своими методами точные и естественные науки. Имя таким примерам — легион<sup>29</sup>. Но было бы наивно, как еще недавно, проводить водораздел по линии *рациональная наука vs иррациональное искусство* — поразительно диаметрально ожидаемым описанием мы видим в самоотчетах и в воспоминаниях как ученых, так и художников; не следует забывать и о разной роли неосознаваемой интеллектуальной работы у художников и мыслителей разного типа<sup>30</sup>. Приведу пару примеров. Клод Моне (импрессионист!), анализируя творческий процесс, пишет:

Я опять взялся за невозможное: воду с травой, которая колеблется в ее глубине. Когда смотришь — чудесное зрелище, но можно сойти с ума, когда пытаешься написать. Но ведь я всегда берусь за такие вещи... Мне не везет как никогда: ни разу не было подряд трех дней хорошей погоды, и мне приходится все время переделывать свои этюды, ведь все растет и зеленеет. Короче говоря, я гонюсь за природой и не могу ее настичь. Вода в реке то прибывает, то убывает, один день она зеленая, другой — желтая, иногда река почти совсем пересыхает, а завтра, после сегодняшнего ливня, это будет целый поток! Одним словом, я в большом беспокойстве<sup>31</sup>.

Альфред Шнитке:

Музыка — искусственный язык, дистиллированный музыкальный язык, подчиненный строжайшей рациональной регламен-

28. См.: Франк-Каменецкий И. Г. Первобытное мышление в свете яфетической теории и философии // Язык и литература. Л., 1929. Т. 3. С. 70–155.

29. См., в частности: Lehrer J. Proust was a Neuroscientist. Boston: Mariner Books, 2007.

30. См., напр.: Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М.: Советское радио, 1970; Зинченко В. П. Сознание и творческий акт. М.: Языки славянских культур, 2010.

31. Моне К. Письма // Мастера искусства об искусстве. М.: Искусство, 1969. Т. 5. Кн. 1. С. 98.

тации, но как бы совсем внесемантический (а музыка все-таки свою семантику имеет, хотя и не сюжетную). То ли это язык, где семантика вся случайная и осколочная. Как будто человек управляет силами, которые ему не подчиняются. Ну, скажем, как ученик чародея, как человек, который использует магические формулы, не владея силами, которые приходят по этим заклинаниям, не в состоянии с ними справиться<sup>32</sup>.

Все это попытки понять другие языки и их правила. Однако, как говорил Феллини в ответ на вопрос, о чем его фильмы, «мог бы сказать — написал бы роман». Не переводятся языки поэзии, живописи, музыки, танца на линейный вербальный язык «простой» прозы... Как не переводятся сны, тонкие и смутные состояния, бессознательные процессы, вкусы и особенно запахи, медитации и настроения... Огромные пласты так называемого чувственного опыта, которые и пытаются описать искусство и которые пока нет надежды соотнести с мозговыми кодами, с однозначным научным переводом, также представляют серьезные трудности и для нейрофизиологических исследований, и для моделирования, ведь речь идет не о порогах, а о *qualia*!<sup>33</sup>

Джекендофф<sup>34</sup> предложил перекинуть мост между вычисляющим и самодостаточным мозгом и внешним миром, вводя концепт *f-mind*, который можно понимать как способность средствами естественного языка кодировать определенные комбинации в нейронных сетях в релевантных контексту отделах мозга.

У каждого из нас в памяти есть вехи, чтобы не затеряться в своем ментальном пространстве, — вроде пирожных «Мадлен», которые Пруст виртуозно использует в романе «В поисках утраченного времени»: его герой вспомнил детство в Нормандии (Комбре), когда съел это пирожное в Париже («...я так часто видел, но не пробовал больше эти мадленки, и их образ давно разошелся с воспоминаниями о днях в Комбре»). Эти

32. См.: Беседы с Альфредом Шнитке / Сост. А. В. Ивашкин. М.: РИК «Культура», 1994.

33. См. в связи с этим: *Chernigovskaya T. V., Arshavsky V. V.* Olfactory and visual processing and verbalization: Cross-cultural and neurosemiotic dimensions // *Speaking of Colors and Odors. Converging Evidence in Language and Communication Research (CELCR) / M. Plumacher, P. Holz (eds).* Amsterdam; Philadelphia: John Benjamin, 2007. Vol. 8. P. 227–239; *Черниговская Т. В.* Семиотика запахов: вербализация, синестезия, память // Петербургское лингвистическое общество. Научные чтения — 2003. Приложение к журналу «Язык и речевая деятельность». СПб.: СПбГУ, 2004. Т. 5. С. 171–176.

34. См.: *Jackendoff R.* Précis of Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution // *Behavioral and Brain Sciences.* 2003. Vol. 26. P. 651–707.

изумительные пирожные пекла маленькому Марселю его тетя Леони, их вкусом закодировано для него детство, когда он хотел вырваться из этой провинции, ставшей потом для него Потерянным Раем (напишет потом, что рай только и может быть потерянным...).

И поэтому какой-то нравственный долг, долг *человеческой связности* налагается на нас — чем? Впечатлениями. Таким впечатлением у Пруста оказалось пирожное «Мадлен». Толстенькие, пухленькие пирожные. И Пруст имел смелость и отвагу души услышать этот голос, остановиться и, не переставая работать, не откладывая на завтра, вытащить все свое прошлое из этого пирожного. Из его голоса, из того, как пирожное его окликнуло<sup>35</sup>.

Вербальный язык «объективизирует» индивидуальный опыт, обеспечивая описание мира и коммуникацию. Это значит, что именно и только язык, будучи культурным феноменом, хотя и базирующимся на генетически обусловленных алгоритмах, соединяет объекты внешнего мира с нейрофизиологическими феноменами, используя конвенциональные семиотические механизмы. Наше восприятие может быть описано как относительно объективное только благодаря конвенциональности номинации — договору о том, в какие ячейки мы будем упаковывать наши ощущения. Элегантность, размер и качество этих ячеек варьируются от языка к языку и от индивидуума к индивидууму. Более того, мы сталкиваемся с нарушенным или даже иллюзорным и галлюцинаторным восприятием, но язык и мозг справляются с этим. Мы должны соединять *слова с событиями и вещами*, и в каких-то случаях это удается лучше (как с цветами и линиями), а в каких-то — хуже (как с запахами и вкусами). Мы можем столкнуться и с синестезией — сенсорной или когнитивной, — когда разные модальности восприятия могут обмениваться «опытом и инвентарем». Известно, что многие творческие люди обладали такими способностями и активно ими пользовались, и это является одним из главных инструментов искусства: Аристотель, Ньютон, Гёте, Гельмгольц, Скрябин, Кандинский...<sup>36</sup>

Мамардашвили настаивал, что сознание — это парадоксальность, к которой невозможно привыкнуть. Но если раньше,

35. См.: Мамардашвили М. К. Указ. соч.

36. См.: Cytowic R. Synaesthesia — A Union of the Senses. N.Y.: Springer, 1989; Engen T. Odor Sensation and Memory. N.Y.: Praeger, 1991; Emrich H. M. Welche Farbe hat der Montag? Synästhesie: Das Leben mit verknüpften Sinnen. Stuttgart: S. Hirzel, 2002; Черниговская Т. В. Семиотика запахов; Она же. Нить Ариадны или пирожные «Мадлен»: Нейронная сеть и сознание // В мире науки / Scientific American. 2012. № 4.

продолжал он, это было предметом прежде всего философии, то сегодня ситуация иная, и не занимается ли естественно-научный подход препарированием «трупа сознания»? Добавлю: похоже, что без Кота Шрёдингера и здесь не обошлось. Жаль, что он не владеет человеческим языком, который и есть доступный нам *язык сознания*.

## REFERENCES

- Allakhverdov V. M. *Soznanie kak paradoks (Eksperimental'naia psikhologika, t. 1)* [Consciousness as a Paradox (Experimental Psychology, vol. 1)], Saint Petersburg, DNK, 2000.
- Anokhin K. V. Dolgovremennaiia pamiat' v neuronnykh setiakh: Kletochnye i sistemye mekhanizmy [Long-Term Memory in Neural Networks: Cellular and Systemic Mechanisms]. *XI Vserossiiskaia nauchno-tekhnicheskaiia konferentsiia "Neuroinformatika-2009". Lektsii po neuroinformatike* [All-Russian Scientific Conference "Neuroinformatics 2009". Lectures on neuroinformatics], Moscow, MIFI, 2009, pp. 14–34.
- Averintsev S. S., Frank-Kamenetskii I. G., Fraidenberg O. M. *Ot slova k smyslu. Problemy tropogeneza* [From Word to Meaning. Problems of Tropegeneses], Moscow, URSS, 2001.
- Barulin A. N. K probleme perekhoda ot zakrytoi zoosemioticheskoi znakovoi sistemy k otkrytoi. Ch. 1. Svist [On the Problem of the Transition from a Closed Zoo-Semiotic Sign System to Open One. Part 1. Whistle]. *Voprosy iazykoznaniiia* [Questions of linguistics], 2012.
- Bernard C. *Kurs obshchei fiziologii. Zhiznennye iavleniia, obshchie zhivotnym i rasteniam* [Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux], Saint Petersburg, 1878.
- Bickerton D. *Iazyk Adama: kak liudi sozdali iazyk, kak iazyk sozdal liudei* [Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans], Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2012.
- Botha R., Knight C., eds. *The Prehistory of Language*, Oxford, New York, Oxford University Press, 2009.
- Chernavskii D. S., Karp V. P., Rodshtadt I. V., Nikitin A. P., Chernavskaiia N. M. *Raspoznavanie. Autodiagnostika. Myshlenie. Sinergetika i nauka o cheloveke* [Recognition. Autodiagnosics. Thinking. Synergetics and the humanics], Moscow, URSS, 2004.
- Chernigovskaya T. Cerebral Asymmetry — a Neuropsychological Parallel to Semio-genesis. *Acta Coloquii. Bochum publications in Evolutionary Cultural Semiotics, Language in the Wurm Glaciation* (eds U. Figge, W. Koch), 1996, vol. 27, pp. 53–75.
- Chernigovskaya T. Cerebral Lateralization for Cognitive and Linguistic Abilities: Neuropsychological and Cultural Aspects. *Studies in Language Origins* (eds J. Wind, A. Jonker), Amsterdam, Philadelphia, 1994, vol. III, pp. 56–76.
- Chernigovskaya T. Esli zerkalo budet smotret'sia v zerkalo, chto ono tam uvidit? (K voprosu ob evoliutsii iazyka i soznaniia) [If Mirror Sees Itself in the Mirror What Will It See? (On the Issue of Evolution of Language and Consciousness)]. *Kognitivnye issledovaniia* [Cognitive Studies], iss. 4, Moscow, IP RAN, 2010, pp. 67–89.
- Chernigovskaya T. Mozg i iazyk: vrozhdennye moduli ili obuchaiushchaisia set'? [Brain and Language: Innate Modules or a Learned Network?]. *Mozg*.

- Fundamental'nye i prikladnye problemy. Po materialam sessii Obshchego sobraniia Rossiiskoi akademii nauk 15–16 dekabria 2009* [Brain. Fundamental and Applied Problems. Following the Session of the General Meeting of the Russian Academy of Sciences on December 15–16, 2009] (ed. A. I. Grigor'ev), Moscow, Nauka, 2010, pp. 117–127.
- Chernigovskaya T. Neurosemiotic Approach to Cognitive Functions. *Semiotica, the Journal of the International Association for Semiotic Studies*, 1999, vol. 127, no 1/4, pp. 227–237.
- Chernigovskaya T. V. Chelovecheskoe v cheloveke: soznanie i neironnaia set' [The Human in Man: Consciousness and Neural Network]. *Problema soznaniia v filosofii i nauke* [The problem of consciousness in philosophy and science] (ed. D. I. Dubrovskii), Moscow, Institut filosofii RAN, 2008.
- Chernigovskaya T. V. Eksperimental'naia lingvistika nastupivshogo veka i kognitivnaia nauka kak sintez gumanitarnogo i estestvennonauchnogo znaniia [Experimental Linguistics of the New Century and Cognitive Science as a Synthesis of Human and Natural Sciences]. *Sbornik statei, posviashchennyi iubileiu prof. L. A. Verbitskoi* [Festschrift in Honor of Anniversary of Professor Verbitskaia], Saint Petersburg, 2006, pp. 214–230.
- Chernigovskaya T. V. Iazyki soznaniia: kto chitaet teksty neironnoi seti? [Languages of Consciousness: Who Reads Texts of the Neural Network?] *Chelovek v mire znaniia. K 80-letiiu akad. V. A. Lektorskogo* [Man in the World of Knowledge. Festschrift in Honor of 80<sup>th</sup> Anniversary of Academician Lektorskii], Moscow, IF RAN, 2012.
- Chernigovskaya T. V. Nit' Ariadny ili pirozhnye Madlen: Neironnaia set' i soznanie [Ariadne's Thread or Madeleine Cake: Neural Network and Consciousness]. *V mire nauki / Scientific American*, 2012, no. 4.
- Chernigovskaya T. V. Semiotika zapakhov: verbalizatsiia, sinesteziia, pamiat' [Semiotics of Odors: Verbalization, Synaesthesia, Memory]. *Peterburgskoe lingvisticheskoe obshchestvo. Nauchnye chteniia — 2003. Prilozhenie k zhurnalu "Iazyk i rechevaia deiatel'nost'"* [Petersburg Linguistic Society. Scientific Readings — 2003. Supplement to the journal "Language and Speech Activity"], Saint Petersburg, SPBGU, 2004, vol. 5, pp. 171–176.
- Chernigovskaya T. V., Arshavsky V. V. Olfactory and Visual Processing and Verbalization: Cross-Cultural and Neurosemiotic Dimensions. *Speaking of Colors and Odors. Converging Evidence in Language and Communication Research (CELCR)* (eds M. Plumacher, P. Holz), Amsterdam, Philadelphia, John Benjamin, 2007, vol. 8, pp. 227–239.
- Chernigovskaya T., Natochin Yu., Menshutkin V. Principles of Evolution of Natural and Computer Languages and Physiological Systems. *Becoming Loquens. Bochum Publications in Evolutionary Cultural Semiotics* (eds B. Bichakjian, T. Chernigovskaia, A. Kendon, A. Möller), Frankfurt am Main, Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford, Wien, Peter Lang, 2000, vol. 1, pp. 211–236.
- Cytowic R. *Synaesthesia — A Union of the Senses*, New York, Springer, 1989.
- Deacon T. W. Evolution of Language Systems in the Human Brain. *Evolution of Nervous Systems*, Oxford, Elsevier, 2006, vol. 5, Evolution of Primate Nervous Systems.
- Deacon T. W. Multilevel Selection in a Complex Adaptive System: The Problem of Language Origins. *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered* (eds B. Weber, D. Depew), Cambridge, MA, MIT Press, 2003.
- Dubrovskii D. I. Aktual'nye problemy intersubektivnosti [Actual Problems of Intersubjectivity]. *Estestvennyi i iskusstvennyi intellekt* [Natural and Artificial Intelligence] (eds D. I. Dubrovskii, V. A. Lektorskii), Moscow, KANON+, 2011, pp. 129–148.

- Edelman G. M. *Wider than the Sky: A Revolutionary View of Consciousness*, London, Penguin Press Science, 2004.
- Emrich H. M. *Welche Farbe hat der Montag? Synästhesie: Das Leben mit verknüpften Sinnen*, Stuttgart, S. Hirzel, 2002.
- Engen T. *Odor Sensation and Memory*, New York, Praeger, 1991.
- Finn V. K. Sintez poznavatel'nykh protsedur i problema induksii [Synthesis of Cognitive Procedures and the Problem of Induction]. *Nauchno-tehnicheskaiia informatsiia*. Ser. 2: Informatsionnye protsessy i sistemy [Scientific and Technical Information. Ser. 2: Information Processes and Systems], Moscow, VINITI RAN, 2009, pp. 1–37.
- Fitch T. The Evolution of Speech: A Comparative Review. *Trends in Cognitive Sciences*, 2000, vol. 4, pp. 258–267.
- Fodor J. Where Is My Mind? *London Review of Books*, February 12, 2009, vol. 31, no. 3.
- Frank-Kamenetskii I. G. Pervobytnoe myshlenie v svete iafeticheskoi teorii i filosofii [Primitive Thinking in the Light of Japhetic Theory and Philosophy]. *Iazyk i literatura* [Language and Literature], Leningrad, 1929, vol. 3, pp. 70–155.
- Freidenberg O. M. *Mif i literatura drevnosti* [Myth and Literature of Antiquity], Moscow, Vostochnaia literatura RAN, 1998.
- Hadamard J. *Issledovanie psikhologii protsessa izobreteniiia v oblasti matematiki* [Essai sur la Psychologie de l'invention dans le Domaine Mathématique], Moscow, Sovetskoe radio, 1970.
- Ivashkin A. V., ed. *Besedy s Al'fredom Shnitke* [Conversations with Alfred Shnitke], Moscow, RIK "Kul'tura", 1994.
- Jackendoff R. Précis of Foundations of Language: Brain, Meaning, Grammar, Evolution. *Behavioral and Brain Sciences*, 2003, vol. 26, pp. 651–707.
- Kant I. Prolegomeny ko vsiakoi budushchei metafizike, mogushchei poiavits'ia kak nauka [Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können]. *Sochineniia: v 6 t.* [Works in 6 vols], Moscow, Mysl', 1965, vol. 4, part 1, pp. 67–210.
- Kozintsev A. G. Predystoriia iazyka: obshchie podkhody [Prehistory of Language: Global Approaches]. *Rossiiskii arkheologicheskii ezhegodnik* [Russian Archaeological Yearbook], 2010, no. 1.
- Kuznetsov O. P. Kognitivnoe modelirovanie slabo strukturirovannykh situatsii [Cognitive Modeling of Loosely Structured Situations]. *Pospelovskie chteniia. Vyp. 7. Iskusstvennyi intellekt — problemy i perspektivy* [Reading in Honor of Pospelov. Iss. 7. Problems and Prospects of Artificial Intelligence] (eds G. G. Grigorian, V. L. Stefaniuk), Moscow, Politehnicheskii muzei, Rossiiskaia assotsiatsiia iskusstvennogo intellekta, 2006, pp. 86–100.
- Lakoff G. *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind*, Chicago, London, University of Chicago press, 1987, pp. 353–363.
- Lehrer J. *Proust Was a Neuroscientist*, Boston, Mariner Books, 2007.
- Lektorskii V. A. Issledovanie intellektual'nykh protsessov v sovremennoi kognitivnoi nauke: filosofskie problem [Philosophical Problems of Research of the Intellectual Processes in Contemporary Cognitive Science]. *Estestvennyi i iskusstvennyi intellekt* [Natural and Artificial Intelligence] (eds D. I. Dubrovskii, V. A. Lektorskii), Moscow, KANON+, 2011, pp. 3–16.
- Lieberman P. On the Nature and Evolution of the Neural Bases of Human Language. *Yearbook of Physical Anthropology*, 2002, vol. 45, pp. 36–62.
- Lotman Iu. M. O probleme znachenii vo vtorichnykh modeliruiushchikh sistemakh [On the Problem of Signification in Secondary Modeling Systems]. *Uchenye zapiski Tartuskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Proceedings of Tartu State University], 1965, iss. 181 (Works on semiotic systems), pp. 210–216.
- Mamardashvili M. K. *Psikhologicheskaiia topologiia puti. M. Prust "V poiskakh ultrachennogo vremeni"*. *Lektsii* [Psychological Topology of Path. M. Proust's "In



- Search of Lost Time". Lectures], Saint Petersburg, Izdatel'stvo Russkogo Khristianskogo gumanitarnogo institute, Zhurnal "Neva", 1997.
- Manin Iu. I. *Matematika kak metafora* [Mathematics as Metaphor], Moscow, MCN-MO, 2008.
- Manin Iu. I. *Sova i solntse* [The Owl and the Sun], 2012 (unpublished).
- McCulloch W. S., Pitts W. H. A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 1943, vol. 5, pp. 115–133.
- Monet C. Pis'ma [Letters]. *Mastera iskusstva ob iskusstve* [Great Artists on Art], Moscow, Iskusstvo, 1969, vol. 5, book 1.
- Nagel T. Myslimost' nevozmozhnogo i problema dukha i tela [Conceiving the Impossible and the Mind-Body Problem]. *Voprosy filosofii* [Questions of Philosophy], 2001, no. 8.
- Natochin Iu. V., Menshutkin V. V., Chernigovskaya T. V. Obshchie cherty evoliutsii v gomeostaticeskikh i informatsionnykh sistemakh [Common Features of the Evolution of Informational and Homeostatic Systems]. *Zhurnal evoliutsionnoi biokhimii i fiziologii* [Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology], 1992, vol. 28, no. 5, pp. 623–637.
- Natochin Yu., Chernigovskaya T. Evolutionary Physiology: History, Principles. *Journal of Comparative Biochemistry and Physiology*, 1997, A, vol. 118, no 1, pp. 63–79.
- Nietzsche F. Die fröhliche Wissenschaft [1882]. *Kritische Studienausgabe in 15 Bänden*, München, New York, 1980, Bd. 3, Aphorism 121.
- Nikolaeva T. M. *O chem na samom dele napisal Marsel' Prust?* [What Did Marcel Proust Actually Wrote About?], Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2012.
- Panov E. N. Orudiinaia deiatei'nost' i kommunikatsiia shimpanze v prirode [Instrumental Activity and Communication of Chimpanzees in Nature]. *Razumnoe povedenie i iazyk. Vyp. 1. Kommunikativnye sistemy zhyvotnykh i iazyk cheloveka. Problema proiskhozhdeniia iazyka* [Intelligent Behavior and Language. Iss. 1. Communication Systems of Animals and Human Language. The Origin of Language] (eds A. D. Koshelev, T. V. Chernigovskaya), Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2008, pp. 231–260.
- Panov E. N. *Znaki, simvol'y, iazyki. Kommunikatsiia v tsarstve zhyvotnykh i v mire liudei* [Signs, Symbols, Languages. Communication in the Animal Kingdom and in the People's World], Moscow, KMK Scientific Press, 2005.
- Piatigorskii A. M., Mamardashvili M. K. *Simvol i soznanie. Metafizicheskie rassuzhdeniia o soznanii, simbolike i iazyke* [Symbol and Consciousness. Metaphysical Reasoning About Consciousness, symbolism and language], Jerusalem, 1982.
- Pinker S., Jackendoff R. Komponenty iazyka: chto spetsifichno dlia iazyka i chto spetsifichno dlia cheloveka? [The Faculty of Language: What's Special About It?] *Razumnoe povedenie i iazyk. Vyp. 1. Kommunikativnye sistemy zhyvotnykh i iazyk cheloveka. Problema proiskhozhdeniia iazyka* [Intelligent Behavior and Language. Iss. 1. Communication Systems of Animals and Human Language. The Origin of Language] (eds A. D. Koshelev, T. V. Chernigovskaya), Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2008, pp. 261–292.
- Read D. W. Working Memory: A Cognitive Limit to Non-Human Primate Recursive Thinking Prior to Hominid Evolution. *Evolutionary Psychology*, 2008, vol. 6, pp. 676–714.
- Red'ko V. G. Modelirovanie kognitivnoi evoliutsii — aktual'noe napravlenie issledovaniia [Modeling of Cognitive Evolution is the Actual Area of Research]. *Estestvennyi i iskusstvennyi intellekt* [Natural and Artificial Intelligence] (eds D. I. Dubrovskii, V. A. Lektorskii), Moscow, KANON+, 2011, pp. 61–79.
- Reznikova Zh. I. Kognitivnoe povedenie zhyvotnykh i ego razvitie v ontogeneze [Cognitive Behavior of Animals and Its Development in Ontogenesis].

- Teoriia razvitiia* [Theory of Development], Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2011, pp. 279–315.
- Rudnev V. P. *Proch' ot real'nosti: Issledovaniia po filosofii teksta* [Away from Reality: Studies in Philosophy of Text], Moscow, Agraf, 2000.
- Tomasello M. *Istoki chelovecheskogo obshcheniia* [Origins of Human Communication], Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2011.
- Von Uexküll J. *Theoretische Biologie*, Berlin, Springer, 1928.
- Zinchenko V. P. *Soznanie i tvorcheskii akt* [Consciousness and the Creative Act], Moscow, Iazyki slavianskikh kul'tur [Languages of Slavic Cultures], 2010.