

ЗА ЧТО АДАМ БЫЛ ИЗГНАН ИЗ РАЯ?

Леонид Перловский

В статье исследуются взгляды когнитивной науки¹, нейрофизиологии и математических моделей мышления.

Существует ли инстинкт к знанию?

Какие научные, биологические данные позволяют говорить о существовании инстинкта к знанию?

Установлено, что у человека и приматов любопытство к окружающему миру, потребность в его исследовании часто не связаны непосредственно с получением какой-либо пользы. В середине XX столетия психолог Харри Харлоу изучал проявление любопытства у приматов. Так вот, скажем, его подопытные мартышки увлечённо пытались решать различные механические головоломки — без всякой практической к тому потребности, без обещанной награды. Единственным «призом» для них были сами головоломки!

В те же времена психолог Леон Фестинжер изучал механизм когнитивного (познавательного) диссонанса у людей. Наиболее известное и наглядное проявление этого чувства — «детектор лжи». Диссонанс между тем, что человек знает, и что сообщает, приводит к физиологическим раздражениям. Изменяется, в частности, показатель электропроводимости кожи, и это отмечает «детектор».

Исследования Фестинжера показали, что человек стремится погасить когнитивный диссонанс. Для этого ему необходимо мотивировать своё поведение, согласовать его с моралью. А это требует более глубокого уровня понимания проблемной ситуации. Вот, например, одно из испытаний, предложенных Фестинжером студенту: написать сочинение, направленное против того, во что он верит. Какие тут могут быть согласующие мотивации? Студент может изменить своим убеждениям, посчитать, что для сдачи экзамена всё сойдёт. Или — что он улучшит свои знания, апологетически излагая и, тем самым, исследуя противоположную точку зрения. Так вот, второй способ уменьшить дискомфорт оказывается наиболее эффективным — диссонанс снимается.

И само появление когнитивного диссонанса, и возможность его устранения с помощью получения дополнительного знания свидетельствуют в пользу нашей гипотезы о существовании инстинкта к знанию. Однако как соотносить эту гипотезу с известным биологическим принципом экономии усилий?

По правилам, без риска

Начиная с прикладных работ математиков Дж. Бернулли и Т. Бэйеса в сфере психологии, научное представление о механизме принятия человеком решений зиждется на принципе «рациональной оптимизации». Психологи считали: у каждого индивидуума есть внутренняя, самосогласованная, субъективная «функция полезности». Иначе говоря, каждый человек — не всегда верно, не всегда в согласии с интересами общества и даже не вполне осознанно, но понимает, что для него хорошо, а что — плохо. И, выбирая между различными решениями, он рационально оптимизирует эту функцию — стремится к максимальной полезности решения для себя (как он это понимает).

¹ Когнитивная наука – наука об исследовании интеллекта

Такой научный взгляд на человека — как на рациональное существо — был сильно поколеблен исследованиями Д. Канемана и А. Тверского, начатыми в середине прошлого века и увенчавшимися Нобелевской премией по экономике в 2002 году.

Тверский и Канеман обнаружили, что, выбирая между выигрышем и проигрышем, люди часто противоречат рациональной оптимизации; человек противоречит сам себе, и выбор “полезности” зависит от того, как сформулирован вопрос. Например, спрашивается, какую из двух программ выбрать для борьбы с новой болезнью, которой заболели 600 человек; в одном случае наверняка выживут 200 человек и погибнут 400, в другом вероятность 1/3 спасти всех 600 и 2/3, что все умрут. Оба выбора математически эквивалентны, но большинство людей выбирает первую программу.

Так, когда испытуемые ощущали себя в выигрышной ситуации, то большинство из них избегали дальнейшего риска, а в проигрышной готовы были рисковать, даже если различие только в том, как сформулирован вопрос. Например, им говорили: “Вы уже выиграли 2000 руб., вы оставляете себе 500 или играете дальше?” Тот же выбор, но иначе сформулированный, звучал так: «Вы уже выиграли 2000 рублей. Или вы лишитесь 1500 из них, или играете дальше». Обе ситуации совершенно одинаковы, только сформулированы по-разному, однако большинство людей отказывались играть в первой ситуации и соглашались – во второй.

Другой пример. Испытуемым предлагали тянуть один лотерейный билетик не глядя. При этом можно было выбрать ящик “с десятью билетами, из которых выигрышный один», или ящик с “1000 билетов, из которых выигрышных 33”. Вероятность удачи в первом случае в три раза больше, чем во втором. Тем не менее большинство выбирает второй ящик – даже люди, знакомые с теорией вероятности! Они объясняли: “Что бы мне ни говорила теория вероятности, а в жизни у меня больше шансов выиграть из 33 возможностей, чем из единственной”. В сложной ситуации, когда известно множество факторов, влияющих на решение, люди “естественно” облегчают себе задачу и выбирают один или два фактора, кажущиеся важнейшими, а остальные игнорируют.

Чем острее ситуация, тем сильнее эта тенденция. Человек «зубами впивается» в то, что кажется очевидным, известным, — в какое-нибудь «правило», в страхе отказываясь от рациональной самостоятельности выбора. Психологи считают, что такие «правила» — результат эволюции: они помогают выживанию — экономят мыслительные усилия, увеличивают скорость принятия решений. Да, человек подозревает, что действия «по правилам» в сложной многофакторной ситуации могут привести к ошибке. Но зато он избегает рискованной сферы экспериментального познания.

За что Адам был изгнан из рая?

Когда упрощать себе задачу, а когда стремиться к возможному максимальному знанию? И насколько люди различаются в этом выборе? В ответах на эти вопросы находим удивительную связь современных психологических экспериментов с библейской историей изгнания Адама из рая.

Зарождение противоречия между инстинктом к знанию и готовыми правилами можно проследить на первых страницах Библии, в истории Адама и Евы. Пытливейшие умы человечества издавна задавались вопросом: почему Бог дал Адаму разум, чтобы он мыслил, но изгнал его из рая, когда тот попытался увеличить свои знания, «отведав от древа познания добра и зла»?

В XII в. Моисей Маймонид в книге “Путеводитель для заблудшего” даёт ответ на этот вопрос, связав его со стремлением к знанию и мышлению по готовым правилам. Ученик спросил Маймонида: “Почему Бог дал Адаму разум, чтобы он мыслил, но запретил ему есть от древа знания?” Перед тем как ответить на этот вопрос, Маймонид

обрушивает на ученика поток обвинений за то, что тот, между делом, задаёт самый трудный вопрос, над которым ломали голову все великие мыслители с незапамятных времен. А затем Маймонид объясняет: Бог дал Адаму разум и свободу воли (мы называем это инстинктом к знанию), чтобы тот сам выбирал, что хорошо и что плохо. Однако делать выбор самому — большая, тяжелейшая работа. Адам поддался соблазну и вкусил от древа знания. *По Маймониду, высшая Божественная заповедь — мыслить самостоятельно. Но люди не вполне к этому способны. Особенно — когда размышляют о высших ценностях.*

Об уровнях мышления

Соотнесём библейский рассказ об изгнании из рая с научными данными о механизмах мышления.

Установлено, что мышление организовано иерархически — в нём участвуют нейронные сигналы разных уровней. Механизмы восприятия и познания — это взаимодействие сигналов, идущих “снизу вверх” и “сверху вниз”. Сигналы, идущие сверху, генерируются хранящимися в памяти мыслительными моделями на верхних уровнях; а идущие снизу — моделями, распознанными на нижних уровнях; на самом нижнем уровне сигналы порождаются сенсорными органами. Так, скажем, глаза воспринимают объекты благодаря уже существующим в памяти моделям. Однако модели, хранящиеся в памяти, никогда не совпадают в точности с сенсорными данными. “Тот же самый стул” никогда не бывает “совсем тем же”: угол зрения, освещение, всё, окружающее предмет в данный момент, отличается от прошлых восприятий. Поэтому модели в памяти всегда требуют «подгонки», чтобы они совпали с сенсорными сигналами.

Потребовалось много лет изучения и математического моделирования нейрофизиологии зрения, чтобы узнать, что воображаемый предмет создается теми же моделями, которые участвуют в восприятии. Если вы, закрыв глаза, представите стул, то он будет напоминать о многих стульях, которые вы видели — воображение вызывает в вашей памяти модель. Если вы смотрите с открытыми глазами, то происходит “подгонка” воображаемого объекта к изображению на сетчатке. Направляет процесс «подгонки» инстинкт к знанию. Математически этот процесс описывается динамической логикой. Расплывчатые модели превращаются в чёткие и конкретные, совпадающие с поступающими сигналами. Сознательно нами воспринимается лишь конечный результат.

На верхних уровнях иерархии мышления, где происходит понимание сложных понятий, повторяется процесс «подгонки». Как наши глаза видят объекты с помощью моделей, так же абстрактные модели «видят» абстрактные понятия среди сигналов, идущих снизу. Этот процесс поразительно напоминает наивную идею “гомункула”, часто обсуждавшуюся в донаучной литературе о мышлении. Гомункул понимался, как маленький мозг внутри нашего мозга, который воспринимает наши восприятия и сообщает их нашему мозгу. Если гомункул воспринимает “стол и стулья”, то кто же воспринимает всю “столовую”? Следующий гомункул. И так до бесконечности. Но в мозге “нет места” для бесконечной цепи гомункулов. Теперь у нас есть научное объяснение, в человеческом сознании наличествует многоуровневая иерархия моделей мышления, всё более и более расплывчатых, и на высшем уровне — расплывчатые и неподконтрольные сознанию важнейшие модели мышления.

Что там—наверху?

Удовлетворение инстинктов мы ощущаем эмоционально. Как же мы ощущаем эмоции удовлетворения инстинкта к знанию?

Двадцать лет назад С. Гроссберг и Д. Лавин разработали теорию механизма, благодаря которому удовлетворение или неудовлетворение инстинктов ощущается как положительные или отрицательные эмоции. Эмоции — это нейронные сигналы, соединяющие инстинктивные области мозга с механизмами, принимающими решения. Эмоции сообщают механизмам, принимающим решения, о возможности удовлетворения инстинктивных потребностей. Например, при виде еды “район инстинкта еды” в мозгу голодного человека посылает положительный эмоциональный сигнал в «район распознавания», и “объект-еда” быстрее распознаётся.

При восприятии обычных объектов эти эмоции ниже порога сознательного ощущения. Однако, если окружающие объекты не соответствуют моделям в мышлении, мы немедленно ощущаем сильную дисгармонию — между реальностью и нашими ожиданиями. Фильмы ужасов эксплуатируют эту особенность восприятия — показывают объекты и ситуации, не соответствующие нашим моделям-ожиданиям, что вызывает сильные отрицательные эмоции. А вот если мы решим сложную проблему, занимавшую наше сознание в течение нескольких дней, то ощутим положительные эмоции.

Чувства, связанные с инстинктом к знанию, относятся к мышлению, а не к телесным потребностям. Это эмоции, которые со времени Канта называются *эстетическими*. Но они отнюдь не ограничены художественными занятиями, а присущи каждому акту восприятия и познания. Чем выше в иерархии модели, тем они расплывчатей, тем труднее воспринять их сознанием, следовательно, требуется больше мыслительных усилий, чтобы адаптировать эти модели к жизни, сделать их более сознательными. Когда нам это удастся, мы ощущаем сильные эстетические эмоции.

В окружающем мире нельзя непосредственно увидеть смысл и цель жизни, случайные ежедневные обстоятельства часто убеждают в обратном, в бессмысленности жизни. Тем не менее, чтобы концентрировать волю, делать жизнь удовлетворительной, мы должны верить, что смысл существует. Когда в результате адаптации к жизненному опыту модель смысла и цели улучшается, когда мы сознательно ощущаем, что смысл существует, тогда инстинкт к знанию удовлетворяется на высшем уровне иерархии. И ощущается мимолётная, столь драгоценная эмоция прекрасного. Человек получает крупную выгоду высшего влечения.

Если высшие модели цели и смысла становятся более доступны сознанию, то мы ощущаем присутствие красоты. Эмоция прекрасного связана с моделями познания на высших уровнях иерархии понимания, а похожая на нее эмоция духовно-возвышенного — с высшими моделями поведения. Поведение в значительной мере похоже на понимание: оно также управляется механизмом моделей. Мы действуем, сопоставляя модели поведения с обстоятельствами. Для каждого поступка необходимо основание-модель. Бессмысленное и бесцельное существование не выживает в эволюции, поэтому необходимы высшие модели поведения, реализующие смысл. Однако в идее человеческого предназначения содержится противоречие. Оно стало предметом пристального изучения в христианском богословии уже в первых столетиях нашей эры. Принципиально различные подходы проявились в споре между Августином и Пелагием, происходившем в V в. Августин утверждал: человек, унаследовав Адамов грех, не в силах спасти себя иначе, как только получив Божественную благодать. Пелагий, напротив, считал, что человек *по своей воле* выбирает, грешить ему или избегать греха. Учение Пелагия было отвергнуто церковью и признано ересью, а учение Августина определило основы христианской этики. Противоречие человеческой природы христианство признает фундаментальным фактом нашего существования.

Дифференциация и синтез

Почему ранняя христианская церковь объявила ересью учение Пелагия? Почему интерпретация Маймонидом изгнания Адама из рая многим представляется спорной? Почему ницшевская идея “супермена”, идеального человека, который сможет сам решать, что хорошо и что плохо, вызывает столько отповедей?

Это не отвлечённые вопросы истории философии. В человеческой культуре постоянно существует *напряжение* между стремлением к новому знанию и к сохранению того, что проверено веками, между стремлением увеличить человеческие возможности и ограничить новое ради сохранения принятого и проверенного социального порядка. Инстинкт к знанию требует удовлетворения и на нижних уровнях — понимания ежедневных объектов вокруг нас, и на высших уровнях — понимания совокупности всего знания в единстве, что мы ощущаем как цель и смысл жизни.

Мы исходим из того, что всё в живом организме, в том числе и механизмы мышления, возникло в результате длительной эволюции и, следовательно, — для определённой цели. На каждом уровне иерархии мышления инстинкт к знанию улучшает существующие модели мышления и создаёт новые, которые более соответствуют сигналам, идущим из нижних уровней. Разнообразные конкретные модели увеличивают определённость и разнообразность знаний. Этот процесс, по Карлу Юнгу, называется *дифференциацией*.

Модели концепции обретают значение на высших уровнях иерархии мышления. Инстинкт к знанию и эстетические эмоции здесь воспринимаются более сознательно, чем на нижних уровнях. «Высокое чувство» гармонии вызвано тем, что модели этого уровня объединяют множество «нижних» моделей. В терминах Юнга этот процесс называется *синтезом*. Юнг подчеркивал, что синтез необходим для психологического здоровья. Таким образом, инстинкт к знанию парадоксально ведёт и к дифференциации, и к синтезу.

Синтез, чувство цельности знаний — связан с ощущением смысла и цели в жизни на верхних уровнях иерархии мышления. Концептуальное содержание моделей здесь не дифференцировано и расплывчато. Есть математическая причина того, что выбор прекрасного и возвышенного не может быть совершенно отчётливым и сознательным. Для такого выбора потребовалось бы рассмотреть и оценить бесконечные множества. Восприятие простого объекта, как мы видели, требует подгонки модели к подмножеству сигналов, пришедших от объекта. Каждый глаз воспринимает около 10 тысяч сигналов 10 раз в секунду. Восприятие, следовательно, требует сравнения тысяч и миллионов сигналов с моделями тысяч объектов. Но забудем на секунду об этих больших числах и рассмотрим выбор, скажем, из 100 моделей, которые следует сравнить с подмножествами только из 100 сигналов. Количество таких подмножеств 100^{100} . Это число больше, чем все взаимодействия между всеми элементарными частицами во Вселенной за всё время её существования. То есть выбор прекрасного и возвышенного требует оценки «физически бесконечного» числа подмножеств, следовательно, требует бесконечной информации — и потому невозможен.

Врождённые и приобретённые модели-ценности, модели прекрасного и возвышенного помогают нам делать выбор осмысленных и важных подмножеств воспринимаемых сигналов. Но эти модели не сводятся к «прямым правилам», и математические аргументы помогают понять нам, почему высшие эстетические устремления нельзя полностью свести к формулам. Так, современная наука показывает, что окончательный выбор прекрасного и возвышенного недоступен рациональному человеческому решению. И эмоциональное от концептуального отделяется на этом — расплывчатом — уровне нечётко. Смысл жизни для нас — и эмоция, и концепция (иногда может казаться, что смысл жизни вполне определён, но это ощущение проходит с опытом

и при размышлении). Сильная эмоциональная окраска размышлений о смысле жизни придаёт могущество — смысл и цель — человеческому существованию. Эта эмоция смысла необходима для концентрации воли и крайне важна для выживания и эволюции. Если иерархия знаний не соответствует человеческим нуждам и не даёт опоры чувству смысла, такая иерархия может обрушиться — возможно, это и было решающим фактором падения древних цивилизаций.

Язык и знание: два инстинкта

Как возникают в мышлении первоначальные расплывчатые модели-концепции? На нижних уровнях иерархии они создаются врождёнными механизмами мозга. Их дифференциация обусловлена образами объектов в сенсорных сигналах. Эти механизмы объединяют нас с животными. А как возникают общие и абстрактные модели? Как можно понимать и искать там, где человек ничего не видит и не осязает? Ясно, что дети не рождаются с абстрактными моделями в мышлении, как “рациональность”, “законность”, “смысл”. Эти идеи не могут возникнуть и как полезные комбинации более простых идей. Как мы уже говорили: существует слишком много комбинаций простых идей; перебрать, оценить их и выбрать полезные невозможно. Общие, абстрактные модели высокого уровня отбирались в культуре тысячелетиями — и достаются людям через язык. К пяти годам каждый ребенок, без особого обучения, может говорить почти обо всём, существующем в окружающей культуре.

Модели языка мы воспринимаем “в готовом виде”, дифференцированными, без всяких усилий — благодаря особой врождённой способности, которую Стив Пинкер назвал “инстинкт к языку”. Ребёнок запоминает множество слов, услышав их один или два раза. Однако представления о мире — модели познания — остаются расплывчатыми, и ребёнок не может ориентироваться в реальном мире так, как взрослый. Модели познания адаптируются всю последующую жизнь, чтобы они стали такими же ясными, как понятия языка. От слов и предметов человек переходит к общим абстрактным понятиям, которые нельзя непосредственно увидеть, таким, как “знакомый”, “пассажир”, “закон”... “А я чей знакомый?”... “И я тоже пассажир?” — спрашивает ребенок и ищет эти соотношения.

Подросток уже считает, что он прекрасно ориентируется в жизни, но к тридцати годам соответствия языка и жизненного опыта меняются, и этот процесс улучшения соответствий продолжается, пока человек мыслит. В понимании языка и реальности происходят несовпадения, потому что модели языка чёткие и сознательные, а представления о жизни остаются расплывчатыми — и человек живёт в этом противоречии. Так, пятилетний ребенок знает о “хороших и плохих дядях и тётях”, но кто в сорок или в семьдесят лет может утверждать, что безошибочно применяет это знание в жизни? Философы и теологи спорят о добре и зле тысячи лет, и эти споры не заканчиваются.

Модели языка дают готовые правила поведения (“К плохому дяде не подходи”). А чтобы думать самому (что хорошо, а что плохо), необходимо создавать познавательные модели, приспособленные к собственному жизненному опыту (в идеале, используя всё культурное наследие) — для этого в эволюции возник *инстинкт к знанию*. В несовпадении понятий языка и представлений о жизни, инстинктов к языку и к знанию — противоречие: между стремлением к знанию и к экономии мыслительных усилий, между разумом и соблазном древнего Змея — познанием готовых «правил».

Подарок Змея

Изображения мозга, полученные методом функционального магнитного резонанса, обнаружили принципиальные различия между группами людей, склонных принимать

решения по «правилам», и теми, кто стремится распознать острую ситуацию. У меньшинства, не следовавшего формулировкам-ловушкам, интенсивнее работала кора головного мозга, а у тех, кто следует «правилам», работает амигдала — древняя часть мозга, ответственная за примитивные эмоциональные реакции. “Подарок Змея” отвлекал человека от самостоятельного мышления, предлагая путь назад.

История Адама — предначертанное человеческое состояние. В ней отражена работа мышления: борьба между инстинктом к знанию и готовыми «правилами».

«Правила» дают уверенность, основанную на тысячелетнем культурном опыте, но могут не соответствовать вашей индивидуальной ситуации. Инстинкт к знанию сопровождается сомнениями и неуверенностью, но может приводить к высшему удовлетворению, оттого что личные выборы и мотивации получают некое сознательное и эмоциональное завершение.

Пользуясь плодом с “древа познания”, человек живёт в иллюзии идеальности своего поведения. Казалось бы, есть все условия для внутренней гармонии. “Вся душа” человека вложена в малое число концепций-правил, что создает ощущение синтеза. Но в глубине души человек ощущает неудовлетворённость, диссонанс, стремится выйти за пределы «правил»; инстинкт к знанию требует удовлетворения и направляет силу и волю человека на создание новых знаний — дифференциацию. Однако по мере увеличения знаний, роста числа концепций, в каждую новую концепцию вкладывается меньше эмоций — знания эмоционально обесцениваются, и ощущение синтеза слабеет. Так, дифференциация и синтез находятся в сложном взаимодействии — они одновременно в противоречии и в симбиозе. В этом одно из фундаментальных качеств человеческой природы.

Библия говорит об этом как о принципиальном несовершенстве человека, как о “падшем” состоянии, «первородном грехе», источнике мировых страданий. “Падшие” эмоции, используя язык и готовые формулы вместо мышления, связаны с уверенностью в собственной правоте, уверенностью, основанной на тысячелетней традиции. Такие эмоции необходимы человеку для выживания, но они принципиально отличны от эстетических эмоций, связанных с удовлетворением инстинкта к знанию, с созданием нового. Инстинкт к знанию требует индивидуальных усилий.

Человек стремится к выбору прекрасного и возвышенного, но цель этого стремления — построить окончательные модели прекрасного и возвышенного — недостижима, особенно в вопросах судьбоносных решений. И нам приходится «срезать углы» в поисках ответов, использовать готовые «правила», доверяться коллективной мудрости, накопленной тысячелетиями. Таков удел человека — жить в этом противоречии.

Источники

1. Cacioppo, John, Richard Petty, J. A. Feinstein, and W. B. G. Jarvis. 1996. “Dispositional Differences in Cognitive Motivation: The Life and Times of Individuals Varying in the Need for Cognition.” *Psychological Bulletin* 119:197-253.
2. Carpenter, Gail, and Stephen Grossberg. 1987. “A Massively Parallel Architecture for a Self-Organizing Neural Pattern Recognition Machine.” *Computer Vision, Graphics, and Image Processing* 37:54-115.
3. Damasio, Antonio. 1994. *Descartes’ Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Grosset/Putnam.
4. Dawkins, Richard. 1976. *The Selfish Gene*. Oxford UK: Oxford University Press.
5. Dias, R., Trevor Robbins, and Angela Roberts. 1996. “Dissociation in Prefrontal Cortex of Affective and Attentional Shifts.” *Nature* 380:69-72.
6. Festinger, Leon. 1957. *A Theory of Cognitive Dissonance*. Evanston, IL: Row, Peterson.

7. Feynman, Richard, and R. A. Hibbs. 1965. *Quantum Mechanics and Path Integrals*. New York: McGraw-Hill.
8. Grossberg, Stephen. 1988. *Neural Networks and Natural Intelligence*. MIT Press, Cambridge, MA.
9. Grossberg, Stephen. 1999. "The Link between Brain Learning, Attention, and Consciousness." *Consciousness and Cognition* 8:1-44.
10. Grossberg, Stephen, and Daniel Levine, 1987. "Neural Dynamics of Attentionally Modulated Pavlovian Conditioning: Blocking, Interstimulus Interval, and Secondary Reinforcement." *Applied Optics* 26:5015-5030.
11. Harmon-Jones, Eddie, and Judson Mills (Editors). 1999. *Cognitive Dissonance: Progress on a Pivotal Theory in Social Psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.
12. Harlow, Harry. 1953. "Mice, Monkeys, Men, and Motives." *Psychological Review* 60:23-32.
13. Jung, Carl, 1922. *Psychological Types*. In the *Collected Works*, v.6, Bollingen Series XX, 1971, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1922.
14. Levine, Daniel. 1997. "Don't Just Stand There, Optimize Something!" In *Optimality in Biological and Artificial Networks?*, ed. Daniel S. Levine and Wesley R. Elsberry, 3-18. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1997.
15. Levine, Daniel. 2007a. "Neural Network Modeling of Emotion." *Physics of Life Reviews*, 4:37-63.
16. Levine, Daniel. 2007b. "How Does the Brain Create, Change, and Selectively Override Its Rules of Conduct?" In *Neurodynamics of Higher-level Cognition and Consciousness*, eds. Robert Kozma and Leonid Perlovsky. Heidelberg: Springer-Verlag, in press.
17. Levine, D.S., Perlovsky, L.I., 2008. "Neuroscientific Insights on Biblical Myths: Simplifying Heuristics versus Careful Thinking: Scientific Analysis of Millennial Spiritual Issues." *Zygon, Journal of Science and Religion*, 43(4), 797-821.
18. Maimonides, Moses. 1190. *The Guide for the Perplexed*, Tr. M. Friedlander, 1956, Unabridged Dover Edition.
19. Nietzsche, Friedrich. 1885. *Thus Spake Zarathustra*. New York, NY: Dover Publications, 1999.
20. Penrose, R. 1994. *Shadows of the Mind*. Oxford: Oxford University Press.
21. Perlovsky, Leonid. 2001. *Neural Networks and Intellect: Using Model Based Concepts*. New York: Oxford University Press.
22. Perlovsky, Leonid. 2004. "Integrating Language and Cognition." *IEEE Connections* 2:8-12.
23. Perlovsky, Leonid. 2006a. "Toward Physics of the Mind: Concepts, Emotions, Consciousness, and Symbols." *Physics of Life Reviews* 3:23-55.
24. Perlovsky, Leonid. 2006b. "Neural Networks, Fuzzy Models and Dynamic Logic." In *Aspects of Automatic Text Analysis (Festschrift in Honor of Burghard Rieger)*, ed. R. Köhler and A. Mehler, 363-386. Heidelberg: Springer.
25. Perlovsky, Leonid. 2006c. "Modeling Field Theory of Higher Cognitive Functions." In *Artificial Cognition Systems*, ed. A. Loula, R. Gudwin, and J. Queiroz, 64-105. Hershey, PA: Idea Group.
26. Perlovsky, Leonid. 2006d. "Music - The First Principle," in Jury Dimitrin, *Musical Theater E-journal*, http://www.ceo.spb.ru/libretto/kon_lan/ogl.shtml
27. Perlovsky, Leonid. 2006e. "Joint Evolution of Cognition, Consciousness, and Music." *Lectures in Musicology*, School of Music, Ohio State University, Columbus.
28. Perlovsky, Leonid. 2007. "Neural Dynamic Logic of Consciousness: The Knowledge Instinct." In *Neurodynamics of Higher-Level Cognition and Consciousness*, ed. Robert Kozma and Leonid Perlovsky. Heidelberg: Springer-Verlag.

29. Pinker, Steven. 1995. *The Language Instinct: How the Mind Creates Language*. New York: Harper Perennial.
30. Pribram, Karl, and Aleksandr Luria. 1973. *Psychophysiology of the Frontal Lobes*. Oxford: Academic.
31. Smith, Huston. 1958. *The Religions of Man*. New York: Harper & Brothers.
32. Tversky, Amos, and Daniel Kahneman. 1974. "Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases." *Science* 185:1124-1131.
33. Tversky, Amos, and Daniel Kahneman. 1981. "The Framing of Decisions and the Rationality of Choice." *Science* 211:453-458.