

Михайлов А.Л.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ, ПРИРОДА ЛИЧНОСТИ И ПРИНЦИПЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Расширенная обработка информационных временных данных в живом организме, которая включает кроме обычной манипуляции с данными также и корреляционную и спектральную обработку, может являться одной из причин для появления природы личности или сознания живых существ. Корреляционная обработка, кроме этого может приводить к появлению феномена психологического времени. Временную и спектральную обработку информации в одном объекте рациональнее разделять во времени, что ведет к появлению такого феномена, как состояние сна.

Ключевые слова: личность, сознание, интеллект, обработка сигналов, искусственный интеллект.

Существует достаточно света для тех, кто хочет видеть, и достаточно мрака для тех, кто не хочет.

Б. Паскаль

Введение

Проблемы возникновения личности и сознания охватывают все грани жизни человека, как материальное существование, так и духовный, психологический уровень жизни человека. Поэтому эти вопросы сложны, но они также и важны для разрешения и понимания [1]. Для иллюстрации сложности и достаточной размытости обсуждаемых понятий приведем хотя бы, что понимается под личностью [2]: «понятие, выработанное для отображения социальной природы человека, рассмотрения его как субъекта социокультурной жизни, определения его как носителя индивидуального начала, самораскрывающегося в контекстах социальных отношений, общения и предметной деятельности». Такие понятия трудно формализуемые и обычно, при попытках объяснения природы сознания и личности используют описательный подход или переходят к креационизму, привлекая различные сущности нематериального порядка. Конечно, с физической или технической точки зрения это не проясняет проблему. Весь ход истории и науки учит нас в том, что рациональное объяснение явлений окружающей реальности является более предпочтительным, чем общие философские предположения.

Информация и ее обработка проникает в последнее время во все сферы человеческой жизни. Поток информационных данных, обрабатываемых человеком не связывается непосредственно с природой личности и сознания. Для объяснения этих феноменов приходится привлекать понятия психологического порядка. В работе сделана попытка связать природу личности через обработку им информационных данных без введения дополнительных сущностей. По существу предлагается нулевая гипотеза о природе личности и сознания, как продукта обрабатываемых живой системой им информационных данных.

Известно, что окружающий физический мир представляется нам 4-мерным пространством-временем и все происходящие в нем события мы воспринимаем как процессы, связанные со временем (далее, временные процессы). Человек, по Аристотелю, имеет пять органов чувств [3]: зрение, осязание, обоняние, слух и вкус (хотя, современные исследователи увеличивают это число до 21 или даже до 33). С этой точки зрения, человек представляется нам как система обработки множества многомерных входных сигналов, алгоритм обработки которого определяется сознанием и нервной системой. Кроме этого, у человека имеются некоторые особенные сущности — «инварианты», которые ему представляются не зависящими явно от времени и обрабатываемых им процессов. Одними из основных таких сущностей являются: личность, душа, сознание, интеллект и т.п.

При попытках объяснения поведения личности и сознания с информационной точки зрения полагаются на чрезвычайную сложность системы обработки, которая может приводить к качественно новым формам поведения системы. Существуют и более экзотические предположения о природе сознания (см. например, [4]). Но между этими крайними точками зрения

существует еще и другая возможность. Она связана с рассмотрением возможности использования традиционных методов обработки информационных данных (или, проще говоря, сигналов). Человек, как очень сложная биологическая система может вполне использовать такие методы обработки. Говоря техническим языком, это может происходить «аппаратно» в сложной нервной системе человеческого организма, а также в других биологических системах, которые также являются сложными с технической точки зрения.

При общем рассмотрении, в рассматриваемых системах при усложнении строения, обработка информации также усложняется. Если для простейших это — лишь регистрация и отклик соответственно своей «импульсной характеристики», то для сложных — и более сложные виды обработок, например, хранение, систематизация, фильтрация и т.п. Логическим усложнением таких обработок является спектральная обработка. Как будет видно далее, одну из простейших видов обработок, корреляционную обработку, можно связать с феноменом появления психологического времени. Спектральную обработку — с феноменом сознания или личности. Спектральные данные могут еще являться основой планирования и дальнейших действий мыслящего существа. Это связывается с возможностью восстановления информационных данных из обработанного спектра с помощью преобразования, обратного спектральному преобразованию. С этой точки зрения интеллект можно представить как спектральную обработку, фильтрацию, модификацию и восстановление сигналов.

Развитием такого подхода может явиться использование спектральной обработки в системах искусственного интеллекта (ИИ), где выходное действие системы будет определяться состоянием системы в текущее время.

Линейная временная и спектральная обработки сигналов

Для упрощения рассмотрения и установления взаимосвязей между рассматриваемыми понятиями ограничимся далее случаем одномерного вещественного сигнала $s(t)$. Как хорошо известно (см., например, [5]), спектр сигнала не зависит от времени, и в случае простейшего одномерного сигнала при использовании системы базисов Фурье представляется комплексной функцией, которая в свою очередь представляется амплитудно-частотной (АЧХ) и фазо-частотной (ФЧХ) характеристиками. С АЧХ соотносится энергия сигнала, а с ФЧХ — параметр «синхронности» отдельных спектральных составляющих сигнала. Представим, для наглядности, рассматриваемый сигнал $s(t)$ в виде графика (Рис. 1).

С этим сигналом можно связать следующие характерные участки. Настоящему моменту соответствует время t_0 . Память системы обработки относительно этого момента времени будет характеризоваться временем корреляции $\tau = t_0 - t_b$. Так как мы рассматриваем сигнал, соответствующий реальному физическому процессу, то он имеет момент появления или рождения t_a . Участок CD сигнала $s(t)$ является продолжением сигнала от настоящего времени на будущее.

Первым результатом обработки сигнала $s(t)$ по простоте получения, по видимому, можно считать параметр корреляционной (или автокорреляционной) функции (КФ)

$$B_s(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)s(t-\tau)dt$$

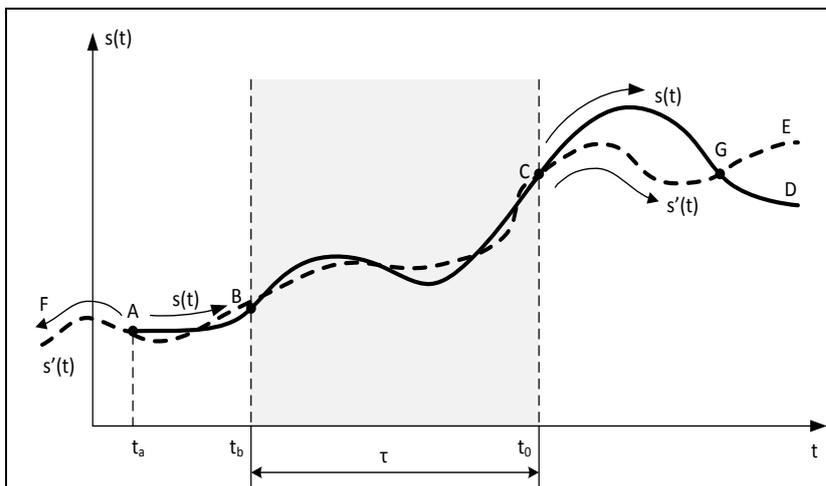


Рис. 1. Модель физического процесса: А — начало сигнала; С — текущий момент; В — граница окна, охватываемая интервалом корреляции τ обрабатывающей системы; D — продолжение сигнала $s(t)$ от настоящего времени; $s'(t)$ — экстраполяция сигнала $s(t)$ с учетом информации об $s(t)$ на интервале BC; F — продолжение или экстраполяция сигнала $s(t)$ на «прошлое» по отношению к А; G — точка, где сигналы $s(t)$ и $s'(t)$ совпадают.

и взаимной корреляционной функции $B_{s_1s_2}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} s_1(t)s_2(t-\tau)dt$.

Для простоты, далее будем рассматривать КФ (Рис. 2). Она примечательна тем, что при $\tau=0$ КФ равна полной энергии сигнала, $\mathcal{E} = B_s(0)$. Также КФ имеет важный вторичный параметр, интервал корреляции $\tau_{кор}$, характеризующий время памяти сигнала (или время памяти системы, если КФ сопоставлена системе).

Следующим важным параметром сигнала является спектральная плотность (СП) или спектр. Если в качестве спектрального разложения взять хорошо известные преобразования Фурье (ПФ) [5, 6],

$$\dot{S}(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)e^{-j\omega t} dt,$$

то АЧХ спектра сигнала $s(t)$ есть $S(\omega) = |\dot{S}(\omega)|$, а ФЧХ — $\varphi(\omega) = -\arctg(\text{Im}(\dot{S}(\omega)) / \text{Re}(\dot{S}(\omega)))$ и $\dot{S}(\omega) = S(\omega)e^{j\varphi(\omega)}$. Как видно из рис. 3, спектр характеризуется такими параметрами, как нижней ω_n и верхней ω_e граничными частотами, а также полосой частот, занимаемой спектром $\Delta\omega$.

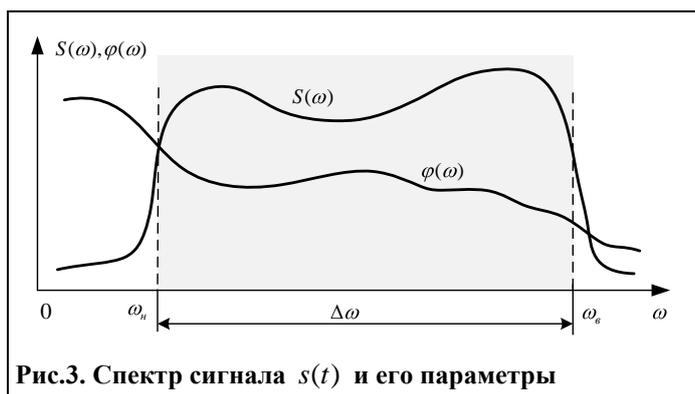


Рис.3. Спектр сигнала $s(t)$ и его параметры

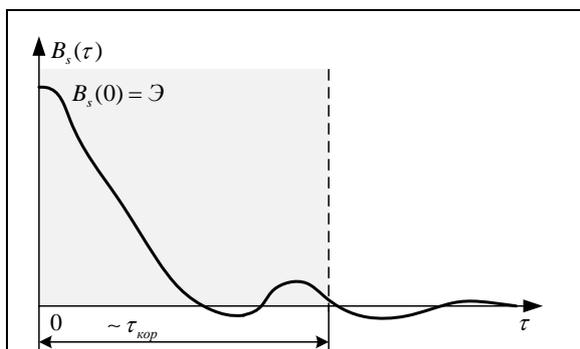


Рис. 2. Корреляционная функция сигнала $B_s(\tau)$ и ее параметры

Из-за конечного интервала времени, определяемая памятью системы обработки (см. рис. 1) пределы интегрирования в ПФ изменяются, и имеем $\dot{S}'(\omega) = \int_{t_b}^{t_f} s(t)e^{-j\omega t} dt$. Энергия сигнала, заключенная в этом спектре определяется равенством Парсеваля:

$$\mathcal{E}' = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |\dot{S}'(\omega)|^2 d\omega.$$

Можно восстано-

вить обратно сигнал из спектра с помощью обратного преобразования Фурье (ОПФ) $s'(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\omega_{max}}^{\omega_{max}} \dot{S}'(\omega)e^{j\omega t} d\omega$, где ω_{max} —

наивысшая частота, доступная системе спектральной обработки. При более точных расчетах,

можно использовать динамические (оконные) ПФ, $\dot{S}f(\omega, \tau) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t)w(t-\tau)e^{-j\omega t} dt$, где $w(t-\tau)$ —

оконая функция или использовать более сложные базисы, например вейвлеты $\Psi(t)$, получая

вейвлет-преобразования, $Wf(a,b) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{\infty} s(t)\Psi\left(\frac{t-b}{a}\right)dt$, где a и b — параметры масштабирования и сдвига.

В общем случае, схему спектральной можно предложить следующую схему спектрального анализа сигнала (Рис. 4). Беря за основу определенную систему базисов $\alpha_n(t)$, вычисление спектра будет сводиться к разложению входного сигнала по этому системе базисов:

$$\dot{C}(n) = \int_{t_b}^{t_f} s(t)\alpha_n(t)dt. \tag{1}$$

Смысл такого анализа заключается в разложении потока данных по базису, в результате чего, результат не зависит явно от внешнего времени. Система базисов, в свою очередь, это не-

кий набор эталонов, созданных и хранящихся в системе обработки. Полученный спектр $\dot{C}(n)$, аналогично случаю ПФ, раскладывается на аналоги АЧХ и ФЧХ (в дальнейшем для упрощения просто будем называть АЧХ и ФЧХ), которые далее могут быть использованы для последующего анализа. К примеру, из АЧХ

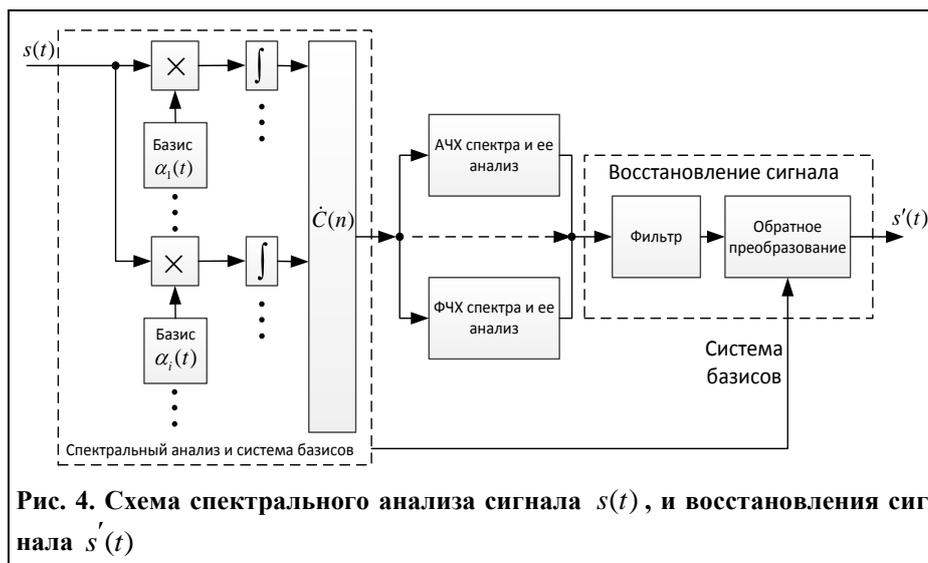


Рис. 4. Схема спектрального анализа сигнала $s(t)$, и восстановления сигнала $s'(t)$

можно узнать такую важную информацию, как меру энергии, а из ФЧХ — меру «фазности» или «когерентности» спектральных составляющих базиса друг относительно друга. В случае, если нас будет интересовать поведение сигнала $s(t)$ в будущем, нужно продолжить его от момента времени t_0 . Для этого полученный спектр необходимо пропустить через фильтр, моделирующий конечную полосу пропускания системы обработки и произвести преобразование, обратное по отношению (1), аналогичного обратному ПФ. Очевидно, восстановленный сигнал $s'(t)$ не будет совпадать с исходным (см. рис. 1).

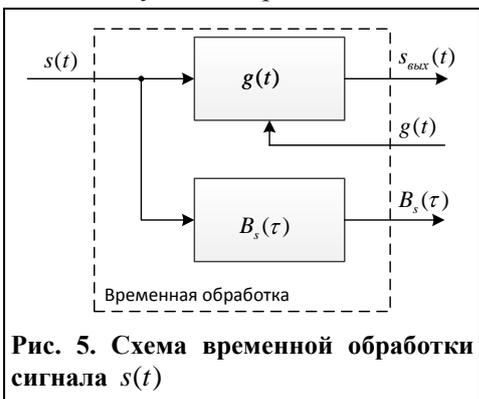


Рис. 5. Схема временной обработки сигнала $s(t)$

Схема временной обработки может быть представлена в виде (Рис. 5). Временная обработка, по сути, объединяет две операции:

1) свертку входных данных с импульсной характеристикой системы обработки $g(t)$, $s_{вых}(t) = \int_{-\infty}^t s(x)g(t-x)dx$;

2) корреляционный анализ входных данных (для простоты отметим здесь обычную КФ $B_s(\tau)$).

При спектральной обработке помимо вычисления спектра входного сигнала (1), может быть произведена ее обработка с «передаточной функцией» $\dot{K}(n)$, $\dot{C}_{вых}(n) = \dot{C}(n)\dot{K}(n)$. По существу, $\dot{K}(n)$ — есть линейная фильтрация или нормировка спектральных коэффициентов $\dot{C}(n)$, т.е. уточнение или корректировка их амплитуд и фаз.

Если рассмотренные схемы временной и спектральной обработки совместить, то можно построить следующую модель обработки сигналов в нервной системе человека (Рис. 6). Эта модель применима также и к различным живым системам с достаточно сложной организацией нервной системы.

Конечно, смоделировать весь процесс обработки информа-

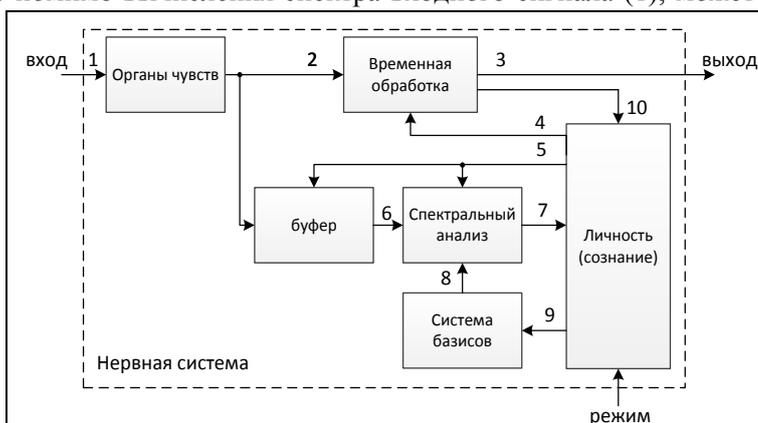


Рис. 6. Схема модели обработки сигналов: 1 — входные данные; 2 — сформированные сигналы от органов чувств; 3 — выходные данные после временной обработки; 4 — задание вида импульсной характеристики; 5 — управление работой буфера и спектральным анализом; 6 — сигнал из буфера в блок вычисления спектра; 7 — результат вычисления спектра; 8 — система базисов; 9 — задание системы базисов.

ции живыми существами вряд ли возможно. Из-за чрезвычайной сложности живых систем, не представляется возможным непосредственное разделение, идентификацию и наблюдение отдельных сигналов. При анализе информационных процессов, например в мозге, используют совместные методы физиологии и психологии. Мы можем лишь производить моделирование и анализ простейших примеров работы нервной системы живых систем. Если характер работы таких моделей будет соответствовать наблюдениям живых систем, то мы будем иметь основания полагать, что в действительности так и происходит.

Интерпретация временного метода обработки, при использовании импульсной характеристики $g(t)$ применительно к живым системам не представляет особых затруднений. Это и есть наши традиционные представления о работе мозга и нервной системе [7]: регистрация, хранение, логическая обработка информационных данных с помощью системы нейронов и вывод их результатов обработки. Корреляционная обработка, через вычисление КФ $B_s(\tau)$, создает в обрабатывающей системе новый параметр — время τ . Она отличается от «внешнего» времени t , несмотря на то, что размерности одинаковые. Хотя скорости хода этих времен совпадают, со временем τ сопоставляется важный параметр КФ, интервал корреляции $\tau_{кор}$ (см. рис. 2). Этот параметр определяет временной масштаб τ относительно $\tau_{кор}$. Для каждого процесса $s(t)$ он свой. Не сложно заметить, что живым системам мы можем сопоставить ей так называемое «психологическое время» [8]. Известно, что оценивая небольшие интервалы времени (в пределах нескольких минут) без часов, одни люди склонны переоценивать их длительность, другие же — недооценивать. «Психологическая минута» оказывается короче или длиннее в зависимости от настроения человека. Если человек, к примеру, увлечен интересным делом, то время как бы сжимается.

Интерпретация спектрального метода обработки информации может быть представлена в следующем виде. Следующим по сложности результат обработки после КФ есть СП (1). В системе обработки при этом появляется объект — спектр, который «инвариантен» по отношению к внешнему физическому времени t . На психологическом плане функционирования живого существа он является наиболее оптимальным кандидатом источника природы личности. При этом не требуется привлечения для объяснения возникновения природы личности других дополнительных сущностей.

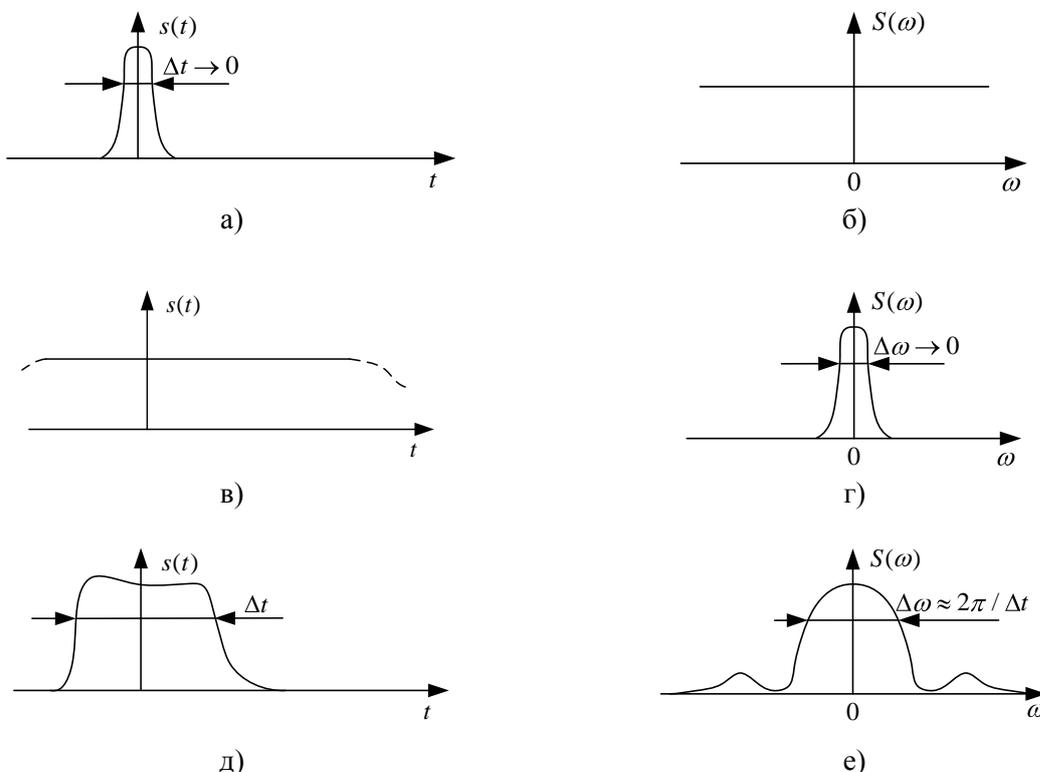


Рис. 7. Модели некоторых характерных сигналов и их спектры: а) короткий импульс; в) сигнал постоянного уровня; д) видеоимпульс; б), г), е) соответствующие спектры

В каждый момент времени результирующий спектр, из-за «оконности» спектрального

преобразования, обладает своей мерой «энергии» и мерой «когерентности». На уровне психологического рассмотрения этому будут соответствовать мера «жизненности» и мера «согласованности» своего сознания и «согласованности» себя с окружающим миром и протекающими процессами в нем.

Для дополнительного обоснования возможности существования спектральной обработки в живых системах, рассмотрим некоторые простейшие характерные случаи соответствий между сигналами и их спектрами по Фурье [7] (Рис. 7). Также здесь приведем соответствие их с психологическим состоянием систем обработки (СО) человека. Короткий сигнал, длительность которого меньше времени разрешения СО (Рис. 7а), соответствует дельта-функции $\delta(t)$. Спектр его равномерен на всей области частот (Рис. 7б). Для СО человека этому случаю будет соответствовать некая «вспышка» и ее спектр будет содержать все спектральные составляющие $\hat{S}(n)$ системы базисов $\alpha_n(t)$. Для случая постоянного сигнала с большой продолжительностью (Рис. 7в), наоборот, спектр будет похож на дельта-функцию $\delta(\omega)$ (Рис. 7г). Для СО это будет соответствовать наличию одной ненулевой составляющей спектра, соответствующей в свою очередь определенному базису из системы $\alpha_n(t)$. Далее, у сигнала и спектра есть важное соотношение, связывающее длительность сигнала и ширину спектра (Рис. 7д, е) $\Delta\omega \approx 2\pi / \Delta t$. Чем сигнал короче, тем шире спектр и наоборот. Данное соотношение приводит нас к предположению, что хранение информационных данных о сигнале в СО человека может происходить в обоих видах, в виде значений сигнала или в виде значений СП. Вид хранимой информации будет зависеть от вида СП и определяться принципом экономии объема памяти, отводимой для этого.

Одними из наиболее простых сигналов, поступающих для обработки к человеку, являются звуковые сигналы. Они одномерные, с диапазоном частот приблизительно 20 Гц — 20 кГц. По психофизическим ощущениям мы, к примеру, узнаем знакомый голос, в основном, не по временным значениям сигнала и не по основной частоте спектра, а по его тембральной окраске. Это также может служить косвенным подтверждением наличию спектральной обработки в мозгу человека.

Режим обработки

Утро вечера мудренее...

Ранее мы рассматривали пример обработки одномерного сигнала. Как уже было отмечено, в действительности поступающих данных для СО очень много и они, в свою очередь, могут быть также очень сложными. СО в живом организме представляется нервной системой, которая в свою очередь представляется мозгом и множеством не менее важных нервных центров. Если СО достаточно сложна, то с точки зрения экономии временная и спектральная обработка могут осуществляться в общем случае в одном устройстве.

Назовем его «вычислителем» (Рис. 8).

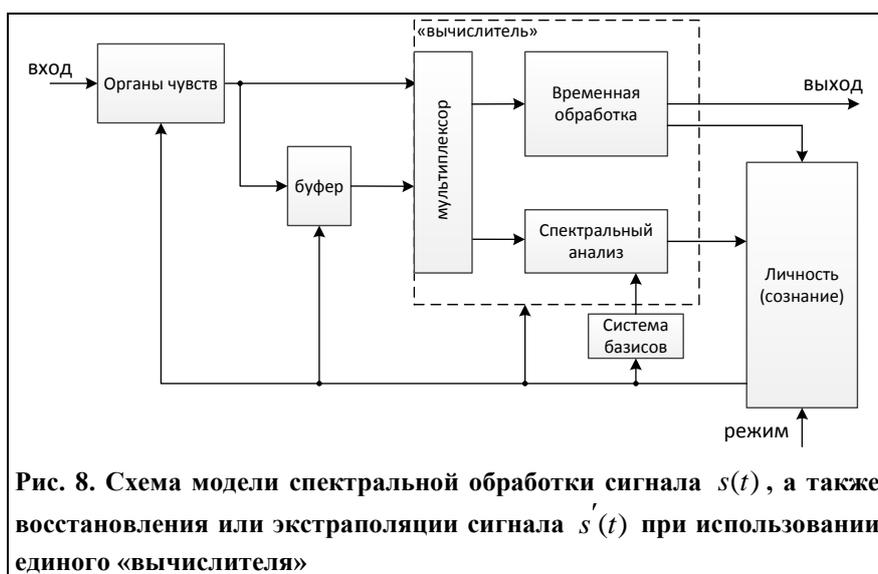


Рис. 8. Схема модели спектральной обработки сигнала $s(t)$, а также восстановления или экстраполяции сигнала $s'(t)$ при использовании единого «вычислителя»

Параллельная

временная и спектральная обработки, возможно, слишком сложны для нервной системы известных нам живых существ. Поэтому вычислитель может иметь два характерных режима работы: 1) режим временной обработки, когда нужна обработка поступающих данных в режиме реального времени (обработку данных из памяти опускаем из рассмотрения) и 2) режим спектральной обработки, когда производится обработка накопленной информации для последую-

щей ее оценки. Первый режим наиболее востребован в состоянии бодрствования. Несложно видеть, что для второго режима, при спектральной обработке, возникает



Рис. 9. Частотные области ритмов мозговой активности человека

необходимость нового состояния для живого организма — режим сна [9]. Действительно, такое состояние есть только у достаточно сложных биологических существ. У простейших биологических объектов режима сна не наблюдается. Здесь же можно отметить вероятную связь наличия состояния сна и наличия спектральной обработки у организма, а с ней и «личности».

Бодрствование и сон достаточно легко определяются ритмами электрической активности мозга [9] (рис. 9).

Исследования показывают, что глубинные процессы головного мозга заметно активизируются во время сна. С традиционной точки зрения это трактуется как анализ накопленных фактов и опыта — мозг соотносит одно с другим и, к примеру, наутро люди просыпаются с уже готовым свежим решением. Считается, что во время сна мозг реорганизует «эпизодические воспоминания» — информацию о конкретных местах, людях, разговорах и переживаниях. С точки зрения спектральной обработки, эти «глубинные процессы» в мозге — не что иное, как анализ спектра и выработка решений. Каждый из нас, наверное, замечал, что с утра у человека более обостренное чувство личного (или личности), он «примеривает» его с внешним окружением и т.п. К вечеру это обостренное чувство, обычно проходит.

Восстановление сигналов и принципы искусственного интеллекта

Если рассмотренную ранее модель физического процесса в виде одномерного сигнала (рис. 1) соотнести с сигналами, обрабатываемыми человеком и его состоянием, можно найти немало интересных аналогий. Например, точка С является «настоящим». Эффективная память организма распространяется назад во времени до точки В. Спектр этого участка жизни (а жизнь и является для большинства из нас набором сигналов) создает природу личности. Конечно, личность, в целом определяется не только этим отрезком времени. На нее оказывает влияние и данные, хранящиеся в памяти, приоритетные сигналы, выбор и коррекция системы базисов и т.п. Если попытаться продолжить сигнал $s(t)$ от настоящего в будущее, можно определить сигнал $s'(t)$, который есть восстановление или экстраполяция из части ВС сигнала $s(t)$. Таким образом, можно выразиться: «Будущее — проекция прошлого». Несовпадение или отличие восстановленного сигнала $s'(t)$ от $s(t)$ можно определить как «не идеальность» жизни человека. Точке F можно сопоставить известный эффект «дежавю». Аналогичным образом можно продолжить сигнал и до его рождения — от точки А в сторону F. Этому может соответствовать некая «прошлая» жизнь, до рождения. В итоге, немного упрощенно, что прошлое, что будущее, все определяется настоящим. Нет необходимости для объяснения реальных событий вносить



Рис. 10. Модель механизма мышления [15]

дополнительную «разумность» или что-то еще в поведении системы.

Таким образом, для данного уровня рассмотрения, между техническими системами и системами, обладающими сознанием, нет принципиальных отличий в функционировании. Логическим продолжением нашего рассмотрения является переход к анализу систем с искусственным интеллектом (ИИ), упрощенные задачи которых — копирование действий живых существ и нахождение решений творческих задач.

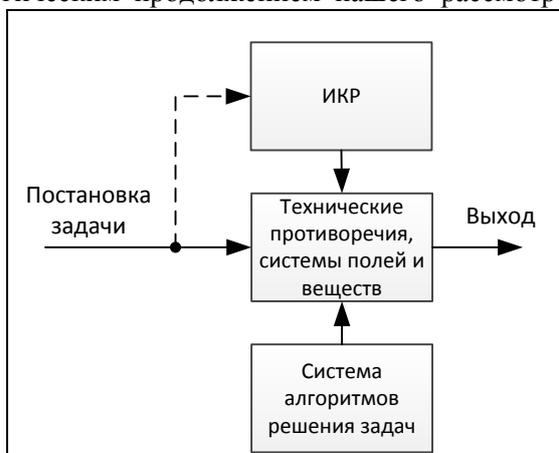


Рис. 11. Схема модели решения технической задачи с использованием понятий идеального конечного результата

Существует множество подходов к понятию ИИ (см., например, [10]). Как известно [11, 12], одним из принципов ИИ является воссоздание с помощью компьютерных систем разумных рассуждений и действий. Это обычно приводит к сложностям: а) до получения результата не известен алгоритм решения задачи; б) устройства с ИИ не обладают достаточным уровнем начальной компетентности. В системах ИИ создавая представления и модели, сравнивают их поведение между собой и с примерами решения тех же задач человеком, модифицируют их на основе этого сравнения, добиваясь лучшего соответствия результатов.

Чтобы модификация программ «монотонным» образом улучшала результаты, нужно иметь разумные исходные представления и модели, которые получают из психологических исследований сознания. Считается [13, 14], что есть три типа решений, принимаемых человеком: дедуктивные, абдуктивные и индуктивные. Дедуктивные решения — процесс выведения некоторого заключительного утверждения из одного или нескольких исходных утверждений. Абдуктивные решения — процесс выявления наиболее вероятных исходных утверждений из некоторого заключительного утверждения на основе обратных преобразований. Индуктивные решения — процесс выявления наиболее вероятных закономерностей, связей, действий, существующих между исходными утверждениями. Индукция и формирование индуктивных понятий играют большую роль в жизни людей. В отличие от дедуктивных выводов, индуктивные выводы гораздо хуже поддаются формализации. Индуктивные выводы, которые делает человек, достаточно тесно связаны со статистическими моделями; достоверность таких выводов в значительной степени зависит от полноты того набора фактов, которым он пользуется при формировании гипотез.

Одна из задач ИИ — строить новые гипотезы на основе наблюдаемых фактов. Нельзя ввести универсальные формальные правила, по которым делаются индуктивные выводы [14]. На рис. 10 для примера приведена одна из моделей механизма мышления [15], которая показывает, насколько сложна для моделирования интеллектуальная работа человека.

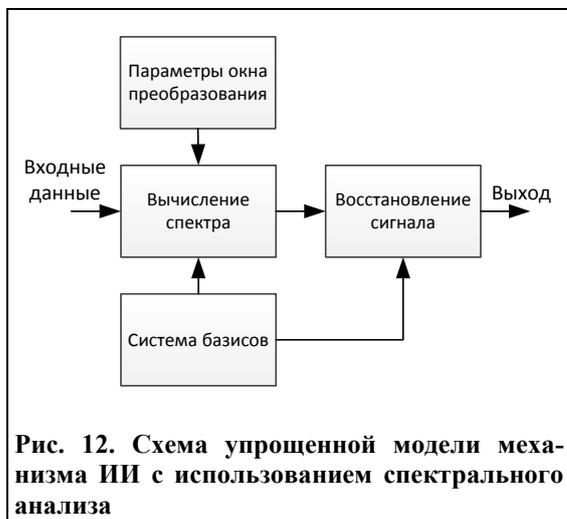


Рис. 12. Схема упрощенной модели механизма ИИ с использованием спектрального анализа

По видимому, класс упрощенных систем ИИ представляют, например, различные системы алгоритмов решения технических задач [16], схему модели которых можно представить в виде (Рис. 11), основанные на дополнительных понятиях идеального конечного результата, технических противоречий, систем полей и веществ, набора алгоритмов разрешения противоречий.

Возвращаясь к нашему рассмотрению модели обработки информации сложных живых существ, мы можем предложить новый принцип формирования поведения систем с ИИ, который можно отнести к классу ИИ с абдуктивным принципом формирования решений. Он заключается в восстановлении сигнала из обработанного спектра и выдачи его как выходного

управляющего сигнала (Рис. 12, 13). При этом не требуется в явном виде задавать целевую функцию или данные для конечного результата.

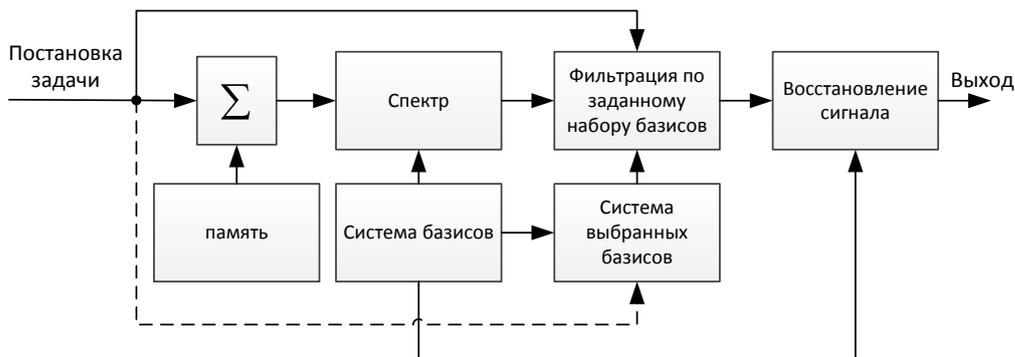


Рис. 13. Схема модели механизма ИИ с использованием спектрального анализа

Первичная обработка данных

Путь входных сигналов $s(t)$ для обработки не является простым. От органов чувств эти сигналы по пути к центру обработки в сознании (мозге и нервной системе), претерпевают множество трансформаций. Если взять, к примеру, звуковые сигналы от органов слуха, то во внутреннем ухе уже производится спектральное разложение. Это происходит за счет нервных выростов различной длины, каждый из которых имеет свою резонансную частоту. Звуковые колебания из наружного слухового прохода через среднее ухо попадают во внутренний слуховой проход, в виде вибрации передаются жидкости, заполняющей улитку. Внутри улитки находится мембрана, на которой расположен кортиев орган — скопление разнообразных опорных клеток и особых сенсорно-эпителиальных волосковых клеток [17], которые через колебания перилимфы воспринимают слуховые раздражения, преобразуют их и передают на нервные окончания VIII пары черепномозговых нервов — преддверно-улиткового нерва; далее нервный импульс поступает в корковый слуховой центр головного мозга. Таким образом, в улитке производится спектральный анализ с системой базисов, близких по параметрам к базисам Фурье. Далее, в корковом слуховом центре мозгу входному звуковому сигналу и полученной входной звуковой спектрограмме из базы данных (или базы знаний) звуковых образов сопоставляются конкретные звуковые образы, соответствующие звуковому сигналу в данный промежуток времени. Аналогичным образом, в общем случае, производится первичная обработка информации и от других источников внешних или внутренних раздражителей или сигналов. Получаемый общий многомерный сигнал и является входным сигналом для обработки сознанием. Схема такой модели первичной обработки может быть представлена в виде (Рис. 14).

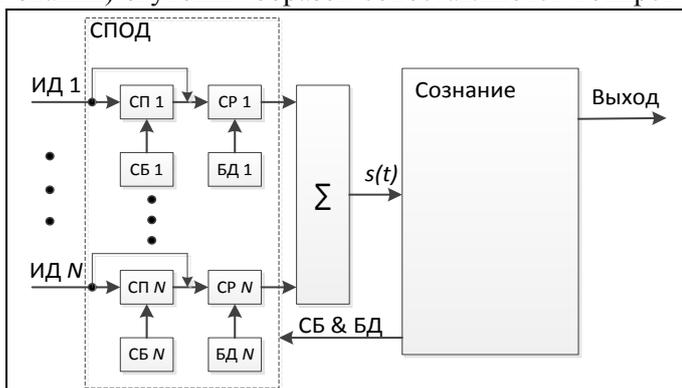


Рис. 14. Схема модели первичной обработки данных от органов чувств: ИД 1...ИД N — информационные данные от органов чувств; СПОД — система предварительной обработки данных; СП 1...СП N — спектральные преобразования; СБ 1...СБ N — системы базисов; СР 1...СР N — системы распознавания сигналов; Σ — мультиплексор или многомерный сумматор сигналов; $s(t)$ — результирующий выходной сигнал для последующей обработки; СБ & БД — формирование и модификация систем базисов для спектрального разложения и базы данных для распознавания

Можно привести другую, быть может, более упрощенную трактовку системы обработки человека: личность — есть набор систем базисов; сознание — база знаний для распознавания образов входных информационных данных, а интеллект — система выработки выходных обработанных сигналов.

Выводы

Расширенная обработка информационных временных данных в живом организме, которая включает кроме обычной манипуляции с данными также и корреляционную и спектральную обработку, может являться одной из причин для появления природы личности или сознания живых существ. Корреляционная обработка, кроме этого может приводить к появлению феномена психологического времени.

Временная и спектральная обработки информации в одном объекте из-за сложности обработки рациональнее разделять во времени. Это ведет к появлению такого феномена, как состояние сна.

Не привязанность оконной спектральной обработки к последующим значениям временного процесса позволяет предложить новый подход к формированию алгоритмов функционирования систем с искусственным интеллектом, основанном на абдуктивном принципе функционирования и заключающейся в синтезе выходного управляющего сигнала как процесса восстановления сигнала из обработанного спектра.

Для всех систем, «живых» и «неживых», можно привести следующую простую трактовку: личность – набор систем базисов; сознание – база знаний для распознавания образов входных информационных данных, интеллект – система выработки выходных обработанных сигналов.

Л и т е р а т у р а :

1. Фритт К. Мозг и душа: Как нервная деятельность формирует наш внутренний мир. — М.: Астрель CORPUS, 2010. — 335 с.
2. Абушенко В. Л. Личность // Новейший философский словарь / Сост. А. А. Грицанов. — Мн.: Изд. В.М. Скакун, 1998. — 896с.
3. Чувин Б.Т. Нервная система и органы чувств человека. — М.: Дрофа, 2006. — 325 с.
4. Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. — М.–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. — 688 с.
5. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. — М.: Радио и связь, 1986. — 512 с.
6. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: Основы теории и примеры применения // Успехи физических наук. — 1996. — Т. 166. — № 11. — С. 1145–1170.
7. Николлс Д., Мартин Р., Валлас Б., Фукс П. От нейрона к мозгу – М.: Едиториал УРСС, 2003. — 672с.
8. Ребер А. Большой толковый психологический словарь: В 2 т. — М.: Вече АСТ, 2001. — 1152 с.
9. Шульговский В. В. Основы нейрофизиологии. — М.: Аспект Пресс, 2000. — 277 с.
10. Арбиб М. Метафорический мозг. — М.: Мир, 1976. — 296с.
11. Бирхгоф Г. Математика и психология. — М.: Сов. Радио, 1977. — 96с.
12. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
13. Александров Е.А. Основы теории эвристических решений. — М.: Сов. Радио, 1975. — 254 с.
14. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 704 с.
15. Вайнцвайг М.Н., Полякова М.П. Механизм мышления и моделирование его работы в реальном времени. С. 208-229 / Интеллектуальные процессы и их моделирование. — М.: Наука, 1987. – 398с.
16. Михайлов В.А., Андреев Е.Д., Желтов В.П., Гальетов В.П., Михайлов А.Л. Основы теории систем и решения творческих технических задач. — Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2012. — 388с.
17. Быков В.Л. Органы слуха и равновесия // Частная гистология человека (краткий обзорный курс). — СПб.: СОТИС, 2001. — С. 227-235. — 304 с.

Статья поступила в редакцию 10.07.2013 г.

Mikhailov A.L.

Spectral analysis the nature of personality and the principles of artificial intelligence

Extended time data processing of information in living organisms, which includes apart from the usual data manipulation also the correlation and spectral processing, may be one of the reasons for occurrence the personality nature or consciousness of sentient beings. The correlation processing, besides may give rise to the phenomenon of psychological time. It is rationally to divide the temporal and spectral processing of information in a single object over time, which leads to the appearance of such a phenomenon, as a state of sleep.

Keywords: personality, consciousness, intellect, signal processing, artificial intelligence