

Научная статья
УДК 004.89; 519.6
DOI: <https://doi.org/10.18127/j20729472-202203-04>

Эмоции с точки зрения прагматической теории информации и коммуникации

Л.П. Илиева¹, С.Д. Илиев²

¹ Высшая Школа по телекоммуникации и почте (София, Болгария)

² Институт Механики Академии Наук Болгарии (София, Болгария)

¹ l.ilieva@utp.bg ² stani@imbm.bas.bg

Аннотация

Постановка проблемы. Бурное развитие искусственных нейронных сетей для распознавания и анализа образов в рамках сенсорной бионики делает все более актуальным комплексное, системное и детальное изучение специфики познавательных процессов и обработки данных. Поскольку эмоциональные проявления руководят, мотивируют, организуют и направляют восприятие, мышление и действия, активизируют нейронные, познавательные и моторные процессы, становится актуальной разработка моделей восприятия мира человеком с учетом указанных аспектов эмоции.

Цель. Разработать базовую модель обработки данных человеком, в которой основополагающую роль играет множество эмоциональных проявлений на основе когнитивной психологии.

Результаты. Выявлены три последовательные блока (Признак, Объект, Семантика) обработки данных и нахождения прагматической информации в познавательных процессах на основе эмоциональных характеристик, величины которых связаны со значимостью сигналов. Показано, что в первом блоке (Признак) идентифицируются характеристики, связанные с пассивной обработкой сигнала. Получена реализация блока как детерминированная нейродинамическая сеть с обратной связью Хопфилда, фильтрующая признаки сигналов на базе эмоциогенности. Отмечено, что во втором блоке (Объект) происходит идентификация объекта сигнала через связанное с ним целесообразное действие. Проанализированы пути достижения цели по критерию суммарной величины эмоционального отклика. Блок представлен как реализация глубокой нейронной сети с подкреплением. Показано, каким образом осуществляется связь с формированием фрейма идентификации объекта, выявленного посредством аттрактора, эмоциональной насыщенности и пути достижения как целенаправленного процесса дифференциации. Установлена возможность интегрировать анализ сигнала в более общем контексте посредством процедуры объединения и дробления фреймов. Найдены характеристики третьего блока (Семантика) обработки сигнала при выявлении соотношения между фреймом, связанным с объектом, «словом» и соответствующим им Блоком эмоционального отклика, определенным культурным конструктом. Показано, каким образом развертывание эмоциональных проявлений в трехблочной структуре определяет формирование нашего мировосприятия.

Практическая значимость. Результаты дают возможность определить по-новому фундаментальное место эмоции в обработке данных и указывают, как можно учесть эмоциональные метки при реализации многоступенчатого процесса распознавания и тем самым наметить путь приближения реализации многоступенчатых искусственных нейронных сетей к привычному человеку способу формирования знания.

Ключевые слова

Обработка данных человеком, моделирование процессов восприятия, прагматическая информация, нейронные сети, эмоция, личностный смысл, целесообразное поведение, переживание ситуации, значимость аттракторов, идентификация признаков, семантическая обработка

Для цитирования

Илиева Л.П., Илиев С.Д. Эмоции с точки зрения прагматической теории информации и коммуникации // Системы высокой доступности. 2022. Т. 18. № 3. С. 45–58. DOI: <https://doi.org/10.18127/j20729472-202203-04>

A brief version in English is given at the end of the article

Академику Никите Николаевичу Моисееву посвящается. (С.И.).

Введение

Эмоциональные отклики, среди которых идентифицируют эмоциональный тон, эмоциональный фон, эмоции, аффекты, эмоциональные свойства и особенности личности – это ядро нашей жизни и важнейшая составляющая нашей личности. В основе формирования ощущения самости, Я-концепции лежит непрерывность эмоциональных процессов. Однако эмоциональные процессы появились и совершенствовались в эволюционном развитии не для того, чтобы их просто переживали [1]. Все сферы человеческого познания и поведения подкреплены эмоционально, во всех этих сферах выявляется «аффективное отношение человека» [2]. Эмоциональные проявления не единственная реакция человека, которую мож-

но описать в терминах познавательных и поведенческих характеристик, они в определенном смысле предшествуют восприятию и мышлению, руководят, «мотивируют, организуют и направляют восприятие, мышление и действия» [3], активизируют нейронные, познавательные и моторные процессы. Эмоции связаны «с проявлением субъективного пристрастного отношения (в виде переживания) к ситуации, ее исходу (событию) и способствуют организации целесообразного поведения в этой ситуации» [1].

Эмоции можно рассматривать как составляющую часть неких функциональных систем, «направленных на реализацию различных поведенческих актов, сопровождающихся особым эмоциональным подкреплением» [4]. В контексте информационных процессов эмоции определяют личностный смысл сообщения, который является основным предметом исследований теории прагматичной коммуникации. Сигнал необходимо рассмотреть в среде, в которой есть факторы, определяющие субъективную реакцию на данный сигнал. Чем сильнее связь сигнала со спецификой оценки человеком данных, с направленностью и характеристиками поведения человека, тем яснее роль эмоциональных компонентов. Вектором, определяющим направление расширения в среде формирования эмоций, могут послужить хорошо известные вопросы, сформулированные Лассуэллом (1968) для анализа личностной прагматики: Кто? С каким намерением? В какой ситуации? С какими ресурсами? Используя какую стратегию?, Оказывает влияние на какую аудиторию? С каким результатом? «Эти вопросы обращают внимание на тот факт, что с сообщением связана личностная коммуникация в открытой системе с большим числом участников. Как у получателей сообщения, у них наверняка есть собственные желания, потребности, мотивы, цели и собственные ресурсы для достижения целей и оценки достигнутых результатов и т.д. Если иметь в виду желание участника коммуникации достичь цель в самом общем смысле в значении объекта, по отношению к которому у субъекта есть желание действовать, то сам этот факт определяет необходимость включить в модель активность субъекта, то, как субъект ориентируется в данной среде, его когнитивные карты, память, возможные (виртуальные) действия при учете формирования эмоционального отклика. Но сфера прагматического коммуникативного процесса не ограничивается межличностной коммуникацией. Посредством прагматического коммуникативного процесса можно исследовать коммуникацию человека с миром, с самим собой, т.е. все проявления, которые связаны с наделением смыслом человеческой жизнедеятельности. Роль эмоций в межличностной коммуникации, особенно невербальной, прослеживается в рекламе и других манипулятивных действиях, что активно и успешно исследуется.

Ц е л ь р а б о т ы – разработать базовую модель обработки данных человеком, в которой основополагающую роль играет множество эмоциональных проявлений на основе когнитивной психологии.

Данная работа при анализе эмоций ограничивается рассмотрением однонаправленного сигнала с точки зрения получателя. Будут рассмотрены этапы анализа сообщений, которые связаны с выявлением ценности сообщения, чтобы определить личностный смысл. Для такого анализа необходимо будет учесть специфику сигналов, а также активность и характеристики их конкретного получателя [5]. Такой подход дает возможность исследовать эмоциональные явления в контексте одного более общего механизма субъективного восприятия мира. Для этого при описании динамики системы в качестве фазовых переменных следует использовать не только физические параметры (назовем их «управляющими»), но и параметры, которыми мог бы оперировать субъект.

Эмоции и модели прагматической информации

Перспектива использования теории прагматической информации для анализа эмоции была выявлена практически сразу после того, как впервые была рассмотрена необходимость рассчитывать качество информации в рамках кибернетического информационного подхода, но тогда явное описание характеристики активности получателя сообщений было сильно ограничено. В 1964 г. П.В. Симонов успешно применил к исследованию эмоций полученную А.А. Харкевичем [6] в 1960 г. количественную формулу прагматической информации, определив свой подход как «информационную теорию эмоций», исходя из общего утверждения, что «эмоция есть отражение мозгом человека и животных какой-либо актуальной потребности (ее качества и величины) и вероятности (возможности) ее удовлетворения, которую мозг

оценивает на основе генетического и ранее приобретенного индивидуального опыта» [7]. П.В. Симонов определяет степень эмоционального напряжения посредством так называемой «формулы эмоций», в которой эмоциональное напряжение зависит от силы (интенсивности) потребности и величины дефицита прагматической информации (разницы между информацией, необходимой для удовлетворения потребности, и информацией, которой субъект располагает в момент возникновения потребности). Так как П.В. Симонов указывает, что термин «информация» он использует, имея в виду ее прагматическое значение, т.е. изменение вероятности достижения цели (удовлетворения потребности) благодаря получению данного сообщения, становится ясно, что сила эмоции связана с анализом смысла конкретного сообщения и приравниванием достижения цели удовлетворению потребности. Модель связана с конкретным уровнем обработки сигналов, на котором субъект может сознательно анализировать свое поведение к достижению одной цели и знание того, какие внешние объекты и его действия способны привести к достижению этой цели на базе активирования хранящихся в памяти следов (энграмм) [7]. В модели прагматической информации А.А. Харкевича целый ряд основополагающих представлений – цель, память, сценарий и др. не формализованы, их влияние на проявление эмоций трудно поддается оценке, не ясно, как определяется сила потребности, без которой невозможно вычислить степень эмоционального напряжения. Модель эмоций П.В. Симонова не описывает некоторые уровни формирования смысла сигнала и связанные с ними эмоциональные отклики, а ее экстраполяция на более широкий класс эмоциональных реакций ведет к противоречию с наблюдаемыми данными [1, 8].

Более расширенная модель качественной информации с учетом формирования смысла построена в рамках синергетического подхода [9, 10] при использовании теории динамических систем и положений теории искусственных нейронных сетей [11]. В данной работе указанная модель будет использована для анализа эмоциогенности сообщений, назовем ее «синергетической моделью эмоций». Поскольку в этой модели ценность полученного сигнала определяется количественно, силу эмоции можно определить посредством подхода Симонова. Важно то, что в синергетической теории приобретение сообщением смысла описывается более детально, чем в модели П.В. Симонова. Это позволяет углубиться в исследование эмоционального отклика. В отличие от модели А.А. Харкевича, в которой изменения системы описаны «одномерно» – через одну величину, определяющую приближение к цели или удаление от нее, в синергетической модели изменения системы определяются через ее движение под воздействием соответствующих законов в многомерном фазовом пространстве, определенном множеством свободных параметров, которые задаются субъекту, принимающему сообщения. Модель основана на утверждении, что изменения состояний системы в конце концов приведут ее к некоему устойчивому равновесному состоянию (аттракторов).

Движение к аттрактору можно рассматривать как проявление «причинных линий» эволюции системы [12], а сигнал идентифицируется посредством того аттрактора, к которому он приводит состояние системы. Это позволяет описать свойства системы через ограниченный набор аттракторных состояний, область конденсации, определяющую качественное содержание сигналов. Появляется возможность идентифицировать сигналы посредством того аттрактора, к которому сигнал приводит состояние системы, и теперь уже становится возможным свести анализ сигналов к исследованию небольшого набора значимых содержаний. Обработка сигналов через причастность аттрактору определяет дискретность и схематизм представлений. В качестве иллюстрации данной модели дадим следующий пример: свободные параметры задают холмистый ландшафт, по которому шарик (характеризующий положение системы) скатывается в углубление – аттракторное положение (конкретная впадина, в которую скатывается мяч, зависит от того места, в котором изначально находился мячик). В данной модели величины свободных параметров, вместе с законом движения и начальным состоянием определяют поведение системы, а свободные параметры можно рассматривать как субъективный паттерн, «карту», посредством которой принимающий сообщение структурирует свою «территорию» («карта не есть территория!» – А. Коржибски [13]). На этой «карте» объекты являются областями аттракторов, с каждой областью связана числовая величина, которая выражает степень значимости объекта. Посредством числовых величин в модель входит элемент «качество», на базе которого можно определить ценность сообщения и величину

ну эмоции. Значимость сигнала определяется посредством аттракторных состояний, в которых система приемника сигнала находилась до получения сигнала, и тех аттракторных состояний, которых она достигла после получения сигнала. Таким образом можно оценить значимость сигнала и тем самым определить его эмоциогенность.

Величину эмоционального отклика сообщений можно получить более коротким путем, обойдя необходимость промежуточного вычисления его ценности. Это можно сделать, если допустить, что с каждым аттрактором связана величина, определяющая не его ценность, а его эмоциогенность (которая ему пропорциональна). Тогда сила эмоции будет пропорциональна разнице эмоциогенности аттракторных состояний: эмоциогенности того состояния, которого система достигла после получения сообщения, и эмоциогенности того состояния, в котором она находилась до получения сообщения. Значения эмоциогенности аттракторов изначально заданы, их можно интерпретировать как проявление эмоциональной «валюты мозга» [7]. Синергетическая модель эмоций может быть реализована в теории искусственных нейронных сетей. Детерминированная нейродинамическая сеть с обратной связью Хопфилда [10] обрабатывает поступающий сигнал так же, как в синергетической модели обработки информации. В ней величины синаптических весов являются аналогом набора значений свободных параметров.

Эмоции и трехблочная модель обработки информации

В синергетической модели эмоции отклик на получение сигнала рассматривается в однозначно определенной временной динамике, именно поэтому такая модель не учитывает возможность того, что у получателя сообщения может быть много вариантов для реакции. Синергетическая модель связана, прежде всего, с самым простым видом обработки сигналов. Такой вид обработки сигналов дает возможность отклика на полученный сигнал только как безусловную, однозначно определенную реакцию. Синергетическая модель более приложима для моделирования первичного уровня формирования смысла по отношению к тому уровню формирования смысла, который рассматривается в модели П.В. Симонова.

Блок пассивной обработки

Уровень формирования смысла – это уровень пассивной обработки поступающих сигналов, назовем его «Блок пассивной обработки». На этом уровне не учитывается влияние управляющих параметров на возможную динамику реакции, в этом его преимущество по сравнению с процедурой однократной и полной обработки сообщения до выявления всех аспектов его смысла. После такой «фильтрации» «компрессированные» сигналы поступают на следующие уровни, на которых происходит формирование и уточнение смысла сигналов, появляется возможность учитывать реакцию на них. Видимо, не все поступающие сигналы обрабатываются однотипно и одноразово. При колоссальном объеме непрерывно поступающих сигналов подобный путь будет наиболее неэкономным как по затратам ресурсов, так и по времени обработки, так как учет управляющих параметров увеличивает размерность фазового пространства, в котором исследуется поведение системы. Пассивная обработка сигналов человеком может быть очень грубой, быстрой, автоматической и не требующей вмешательства со стороны сознания, ее целью может быть быстрая оценка того, значим ли сигнал или нет. Здесь речь идет о сиюминутной инстинктивной реакции на полученный сигнал еще до того, как начнется обрабатывание его в деталях и закрепление в памяти. Такой тип реакции является исторически самым древним, он усложнялся с развитием живого, возможно именно поэтому такая реакция сохранилась у человека, претерпев эволюцию. На пассивном уровне обработки формируется начальный эмоциональный отклик, связанный с приданием сигналу смысла. Здесь наблюдается корреляция между смыслом и эмоциогенностью сигнала. Этот уровень обработки часто напрямую связывают с его эмоциогенностью [4, 14, 15]. Так, К.Э. Изард указывает, что «сенсорная информация первоначально трансформируется в аффект, который в свою очередь организует дальнейшие сенсорные сообщения, адресуя их перцептивно-когнитивным процессам» [3]. О наличии нескольких степеней обработки сигналов, которые можно дифференцировать и как ступени в развитии

мышления, где каждому уровню соответствует своя ступень в развитии аффекта и определенный характер динамических процессов, пишет и Л.С. Выготский [16].

Пассивный уровень обработки данных, который описывает синергетическая модель эмоции, можно идентифицировать как восприятие ощущений, а эмоциональный отклик, соответственно, как эмоциональный тон ощущений [1] (он же является филогенетически наиболее древней эмоциональной реакцией). На этом уровне происходит первичная классификация сигналов на базе определенных характеристик. Для реализации этого блока в виде нейронной сети (или «Блока дифференциации по признакам») вполне подходит множество модулей типа сетей Хопфилда, рассмотренных выше, в которых интегрированы причинная линия – целенаправленное действие, аттрактор и эмоция как степень значимости действия. Модули этого блока могут находиться как на одном уровне, так и на нескольких – при многоэтапной «фильтрации» сигналов. Уровень пассивной обработки можно представить как множество структурированных модулей из нейронных сетей, которые расположены в нескольких слоях. Поступивший сигнал подается блоками с первого уровня, для чего возможны разные сценарии. Сигнал может быть передан одновременно на все сети для параллельной обработки, а может быть передан последовательно – например, сначала в те области, которые давали наибольшую эмоциональную реакцию, идентифицировали последние входные сигналы, а может быть с приоритетом сигнал подается туда, где отклик был очень неприятный (стратегия – прежде всего избежим опасности). В контексте предложенного схематизма формирования смысла этот уровень можно назвать уровнем восприятия признаков, тогда эмоциональный тон будет эмоциональным тоном признаков.

Множество признаков, по которым проводится фильтрация знакомых сигналов, релевантно «потребностям» (тому, что является значимым для потребителя сигналов), а величины эмоциональных характеристик, которые заданы в каждой из них – их значимости. Частичное дробление по признакам связано с определенным видом целесообразного действия, характерным для данного сигнала, и/или со специфической реакцией получателя сигнала. Полученная эмоциональная реакция в результате обработки поступившего сигнала проявляется как амплитуда в шкале приятного-неприятного, в ее основе лежат такие оценки, как счастье-радость-тревожность-гнев-ужас, полезно-вредно, опасно или нет, желательно ли нечто, или от него надо избавиться, увеличение контакта с полезным объектом-снижение контакта с вредным объектом, ясность-тяжесть и др. Такое разнообразие обусловлено тем, что все новые сигналы, которые не может распознать Блок пассивной обработки, анализируются на последующих этапах обработки, на которых признаки проявляются с большим количеством деталей, а полученный результат интегрируется по принципу обратной связи на уровень пассивной обработки, для того чтобы быть распознаваемым при повторном его предъявлении.

На основе эмоциональной реакции формируется отклик. Вероятно, что сигналы, дающие очень малую амплитуду эмоции, считаются «неэмоциогенными» и не передаются для дальнейшей обработки, поскольку амплитуда эмоции ниже определенного порога. Уровень порога может быть различным для двух типов эмоционального отклика и зависеть от конкретной характеристики, к которой настроена данная модель блока. На сигналы, приводящие к очень большим амплитудам эмоции, формируется ответ в виде закрепленной ранее реакции, зависящей от того, каким будет эмоциональный отклик – приятным или неприятным. Пассивный блок обработки сигнала и формирования эмоционального отклика может содержать и другие типы нейронных сетей. Например, он может генерировать единственное эмоциональное значение и единственный сигнал, связанный с этим значением. С эволюционной точки зрения, вероятно, такое соотношение сигнал-эмоция сохранилось для некоторых ситуаций опасности. Если сигнал связан с активным элементом, то на этом уровне сразу может быть сформировано представление об эмоциональном тоне, который связан с ним, однако за этим скорее всего стоит следующая дихотомия: (благо)приятной (добронамерен)-не(благо)приятный (агрессивный).

Поскольку на рассматриваемый уровень обработки непрерывно поступают все новые и новые сигналы из различных источников, локальный эмоциональный отклик как результат обработки одного сигнала может меняться невероятно быстро. Соответственно, получатель сигналов не сможет реагировать на столь разнонаправленные индикации со скоростью, с которой поступают сигналы. Видимо поэтому

существует своеобразный «буфер», который убирает и усредняет амплитуды эмоциональных сигналов. Можно предположить, что в этом буфере накапливается некий усредненный эмоциональный отклик для достаточно продолжительного периода времени. Этот сигнал воспринимается как эмоциональный фон ощущений.

На пассивном уровне обработки сигнала эмоциональным откликом является сигнал, в котором сила эмоционального тона, который он произвел, скорректирована сообразно величине эмоционального фона. Эмоциональный отклик может играть роль мотивирующего фактора для более детальной обработки сигнала и реакции на этот сигнал на следующих этапах обработки сообщения. Эмоциональный отклик и эмоциональный фон осознаются и становятся частью памяти, но сам объект (или событие), связанный с сигналом на рассматриваемом уровне обработки сигнала, пока четко не выражен как ощущение, это происходит на следующем этапе придания смысла сигналу – этапе его восприятия. Возможно, с этим связан описанный эффект расщепления эмоционального и информационного уровней следа памяти, что наблюдается у больных эпилепсией, которые после эпилептического припадка забывают события, предшествовавшие ему, но помнят ауру [14]. Сказанное можно рассматривать как пример модуля Сетей Хопфилда. Сети Хопфилда распознают сигналы, что представляет собой модель автоассоциативной памяти. Распознавать признаки означает помнить их, так признаки становятся неотъемлемым содержанием памяти. Такую память назовем статичной в контексте рассматриваемого уровня обработки сигналов. Этот вид памяти может идентифицировать только аттракторные состояния, а не конкретную динамику их достижения.

Проведенное исследование на уровне пассивной обработки сообщения показало, что эмоциональные компоненты сообщения, как пишет П.К. Анохин, «производя почти моментальную интеграцию (объединение в единое целое) всех функций организма, могут быть абсолютным сигналом полезного или вредного воздействия на организм, часто даже раньше, чем определены локализации воздействия и конкретный механизм ответной реакции организма. ... он, даже не определяя форму, тип, механизм и другие параметры тех или иных воздействий, может со спасительной быстротой отреагировать на них с помощью определенного качества эмоционального состояния» [17]. Описан механизм, с помощью которого эмоции могут управлять обработкой сигналов. Пассивный уровень обработки сигналов связан, прежде всего, с реактивной деятельностью человека. Однако нельзя забывать, что деятельность человека направлена вперед, она скорее проактивна, чем реактивна. Человеком, и, соответственно, его деятельностью движут цели, планы, стремления, амбиции и мечты, и все они относятся к будущему, а не к прошлому. На это направлены следующие этапы обработки сигналов.

Блок восприятия объектов

На последующих этапах обработки сигналов извлекаются те характеристики сигналов, которые необходимы для осуществления целесообразных действий по отношению к выявленному сигналом объекту. Поэтому прежде всего необходимо выявить связь сигналов с тем объектом, к которому должна быть направлена деятельность. На первый взгляд такая деятельность может показаться пассивной обработкой сигнала, однако объект извлекается из «динамической памяти», в которой кроме аттракторного состояния хранится информация о множестве многошагового поведения, предшествующего ему (т.е. объект идентифицируется посредством процессов, связанными с ним). Для учета этих многошаговых реализаций истории поведения объекта необходимо расширить кибернетическую модель через включение возможного набора действий, которые реализуются посредством управляющих параметров, через них субъект, принимающий сигнал, может менять положение системы в фазовом пространстве, и тем самым определять ее реальное поведение. Таким образом сам субъект, с присущими ему особенностями поведения, множеством целей и желаний, возможностями оценки ситуации и сигналов, становится элементом сложной системы. Субъект определяется теперь как объектная модель, как «сложносистемная» [5] модель прагматической информации и эмоций, чтобы отличать ее от синергитической. Используя такую модель можно анализировать степень значимости сообщения и эмоциональности.

В контексте нейросетевой реализации сложносистемная модель будет обобщением модели сети Хопфилда. В сеть помимо множества заданных свободных параметров, определяющих аттракторные состояния, добавляется множество переменных, определенных как управляющие параметры, посредством которых субъект может управлять движением системы в фазовом пространстве, определяя стратегию передвижения к требуемому аттрактору (в рассмотренной ранее модели Хопфилда движение было однозначно постулировано неким законом). Соответственно в этой модели сети, которая служит для идентификации входящего сигнала, в памяти фиксируется история передвижения в фазовом пространстве в реальных «причинных траекториях» системы. Эта память будет «динамической памятью», прошлое прокручивается как сеть последовательных кадров, в которых связаны воедино действие и эмоция.

Эмоция – это и есть эмоциональная память восприятия, составляющая эмоциональный аспект прошедшего события. В отличие от «статической памяти», которая направлена только к прошлому, в «динамической памяти» через актуализированную эмоциональную память появляется возможность воспроизведения всей картины [14], а это уже путь к воображению, которое позволяет формировать «виртуальное» изменение величин управляющих параметров и таким образом реализовать «виртуальное» поведение, воображаемый фильм реализации возможной стратегии, представлять себе виртуальные траектории движения. На этом уровне воображения человек приобретает способность свободно обращаться с образами, трансформировать их, получает возможность формировать видение возможного будущего. Эти «психические образы будущего становятся содержанием памяти субъекта, формируя у него память о будущем» [18]. Одна и та же реализация нейронной сети играет роль идентификатора нового сигнала и как память, и как воображение, по отношению к множеству аттракторов и множеству движений, в том числе и виртуальных, в ней можно формировать концепцию эмоции.

Сложная системная модель не меняет концепцию аттракторных состояний. С каждым аттрактором связывается эмоциональная величина. Специфичным для этой модели является то, что с аттракторными состояниями связаны эмоциональные величины. Величина эмоции зависит от эмоционального отклика, полученного посредством идентификации сигнала на предыдущем уровне пассивной обработки по признакам. Множество свободных параметров отличается от тех параметров, которые были связаны с сигналом на предыдущем уровне, так как селекция сигналов уже направлена на разнообразие объектов. Поэтому этот уровень, этот блок обработки сигнала можно назвать восприятием объектов. Объект идентифицируется посредством трех факторов: аттрактора, эмоциональной насыщенности и пути достижения как целенаправленного процесса. Это триединство по существу формирует фрейм [18].

Более развернутое представление о возможных действиях субъекта в сложносистемной модели, описывающей рассматриваемый уровень обработки сигналов, позволяет описать поведение субъекта, которое будет разным, из чего следует разнообразие эмоциональных процессов. Поскольку идея аттракторов и связанных с ними эмоциональных состояний сохранилась в сложносистемной модели, эмоциональный отклик в результате получения сигнала на этом уровне его обработки можно определить посредством приращения величин эмоционального состояния при переходе к новому аттрактору в результате получения сигнала. Однако в таком случае необходимо проводить исследование с учетом памяти и воображения. Это самый быстрый способ для оценки прагматической ценности сигнала, однако такой подход к формированию эмоционального отклика не является единственно возможным на этом уровне.

Сложное поведение, присущее человеку, порой трудно поддается анализу, что предполагает существование множества разнообразных установок, определяющих как действия человека, так и связанные с ними эмоциональные проявления. Каждое действие субъекта, каждое изменение величин управляющих параметров можно трактовать как новый сигнал, требующий обработки, способной изменять эмоциональное состояние. Поэтому можно связать «локальное» эмоциональное реагирование с однократным изменением величины конкретного управляющего параметра. Величина эмоционального реагирования может быть определена, например, на основе предшествующего опыта и/или виртуального проигрывания развития ситуации. Конечно, все эти локальные значения эмоции должны быть каким-то образом связаны с достижением цели. Например, их суммарная величина по траектории достижения цели должна быть заданной величиной, величина локальной эмоции может увеличиваться/уменьшаться с приближением к цели и

т.д. По существу, такая реализация эмоциональных проявлений в сложносистемной модели практически совпадает по терминологии с классом глубоких нейронных сетей с подкреплением [19], в которых под подкреплением понимается именно эмоциональное подкрепление. Данная концепция нейродинамики основывается на подходе обучения посредством процесса чередующихся поощрений и наказаний с целью достижения поведения высокого уровня, базой для которого является настройка на стоимость действий (плата), которая взимается с каждого выполнения какого-либо действия.

Корнями эта идея уходит в работы И.П. Павлова об условных и безусловных рефлексах. При этом не только в случае одношаговых действий. Так, недавно программа AlphaGo, реализованная на указанном принципе, обыграла занимавшего первое место в мировом рейтинге игрока в Го! Настройка эмоции определяет (оптимальный) путь достижения цели, что позволяет рассмотренное поведение описать именно через эмоции. Возможен также сценарий определения эмоциогенности сигнала на этом уровне его обработки на базе детализации кибернетической модели А.А. Харкевича. В сложносистемной теории прагматической коммуникации активность субъекта в среде с изменяющейся информацией ставит его в положение «игрока», а результат его поведение можно оценивать в рамках математической теории игр, а именно: в терминах «гарантированного выигрыша». Прагматическую ценность полученного сигнала, как было указано раньше [20, 21], в этом случае можно определить как пропорциональную тому, насколько получение сигнала увеличивает выигрыш, т.е. достижение цели, а в игре цель (выигрыш) – это и есть аттракторное состояние. Эмоциональный отклик будет тоже пропорционален изменению гарантированного выигрыша, который представляет собой меру оценки ценности сообщения для его получателя.

Различные варианты комбинаций указанных выше подходов могут привести к иным оценкам эмоциональности сообщения на этом уровне его анализа. По всей вероятности, факт многовариантности поведения человека связан разными способами оценки прагматики информации в зависимости от решаемой «задачи» и ситуации. К тому же путь к решению не такой уж однонаправленный, сигнал не просто «сжимается», пока не получится однозначный ответ. Чтобы достаточно хорошо оценить ситуацию, сформировать цель действия и стратегию ее достижения одного множества свободных параметров будет не достаточно, так как содержание памяти в этом блоке не идет только по пути дифференциации. В одном сигнале может быть множество участков концентрации (с несколькими аттракторами), имеющих ценность. Например, один кадр восприятия может содержать множество «образов», даже один «образ» может содержать множество существенных и локализованных «подобразов», которые информационно полностью не обрабатываются вместе с «макрообразом». Эта ситуация может быть формализована с использованием подхода, предложенного М. Минским [19], посредством процедуры объединения и дробления фреймов. На языке нейронных сетей это означает, что множество свободных параметров меняется со временем: сужается и расширяется, как бы все время меняя ландшафт, который оно формирует.

Долина (впадина), в которой находился первоначально определенный аттрактор, может приподняться, выровняться в плоскость или даже переродиться в холмы [10]. Иногда это может происходить не плавно, иногда пейзаж может меняться скачкообразно. В этом изменяющемся ландшафте следует наметить путь, требующий также изменения множества управляющих параметров при прохождении подъемов и спусков. При изменении ландшафта может быть принято решение поменять объект цели так, чтобы достичь «макроцель» (через достижение макроцели достигается и первоначальная цель), в более общем контексте большей и более насыщенной карты территории, с большим эмоциональным зарядом. Виртуальный путь достижения цели может меняться так, чтобы увеличилась суммарная эмоция в ходе ее достижения, также как и в том случае, когда эмоция зависит от пути, где разные причинные линии связаны с собственными «эмоциональными дорогами». На более обширной карте, возможно, будут и объекты, с которыми будет связана большая эмоциональность, чем с теми объектами, которые были представлены на меньшей карте. По отношению к зрительному восприятию такого рода поведение означает, что взгляд формируется как фильм, воспринимая то общие формы, то конкретные детали, переходя от одного образа к другому, может создавать более общие образы, в том числе и такие, которые невозможно полностью определить через входящие сигналы, и именно эти образы, которые могут стать целью действия, и лежат в основе стратегии ее достижения.

Две описанные ситуации – получение микро-фрейма и макро-фрейма являются совершенно разными с точки зрения реализации. В случае микро-фрейма достаточно использовать процедуру увеличения масштаба, которая позволит рассмотреть входящий сигнал более детально и увидеть на карте более мелкие детали. Для этого достаточно добавить свободные параметры в нейросетевую реализацию. В случае макро-фрейма подобная процедура часто не работает, поскольку большая карта просто не содержится в сигнале. Для формирования макрофрейма нужно объединить несколько фреймов так, чтобы вновь созданный фрейм имел собственные аттракторные состояния, чтобы хотя бы виртуально существовал путь их достижения, и чтобы исходные фреймы можно было сгенерировать из макрофрейма как его под-фреймы. Для начала можно проанализировать, нет ли на этом уровне обработки сигнала модуля, который является макро-фреймом по отношению к исследуемому фрейму. По всей видимости, такую процедуру можно осуществить, но для этого потребуется много времени и энергии. Если же такого фрейма нет, то придется осуществить еще более продолжительную процедуру, посредством которой проверить, можно ли состыковать нейронную сеть, в которой проявился сигнал, с какой-либо другой. Если же этот путь не удастся, нужно будет конструировать новую сеть. Трудности такого характера возникают в том случае, когда сигнал не был опознан в блоке пассивной обработки.

Блок семантической обработки

В ходе эволюции появился альтернативный путь, при котором, правда, пропадает часть возможностей комбинации модулей, это путь формирования идентификаторов модулей и описания их фреймовых свойств, и формирования на этой базе связи между самими идентификаторами. Роль идентификаторов исполняют слова при установлении реляции между фреймом, связанным с объектом, и «словом» в языке как общим понятием того класса, к которому принадлежит объект. Связи между фреймами описываются в семантическом пространстве, формирующем новый (семантический) уровень обработки сигналов, поступающих из блока восприятия образов. Посредством выявления слова, связанного с фреймом, завершается процесс восприятия образа, но завершения анализа сообщения не происходит. На новом, семантическом блоке обработки данных есть целый новый «мир», определенный связями между словами, здесь формируются целые новые социальные конструкты и деревья из фреймов, не связанных напрямую с аттракторами уровня восприятия объектов. На этом уровне слова, определяющие макро-фрейм, могут быть целями тех сигналов, ценность которых должна была быть определена в блоке восприятия объектов. Например, ценность (и эмоциогенность) формирования слова «дым» в результате действия блока восприятия объектов формируется благодаря наличию связи дыма с «огнем» (как с элементом другого процесса познания, связанного с семантическим уровнем – процессом умозаключения [22]), так как именно с наличием огня обычно связано целесообразное действие и эмоциональный сигнал. Огонь сам по себе не был объектом восприятия, но как макро-фрейм по отношению к дыму становится смысловым фактором, влияющим на эмоцию. Независимо от того, что в блоке восприятия объектов по всей вероятности есть фрейм, связанный с прямым и одновременным восприятием огня и дыма, в приведенном примере используется их связь на семантическом уровне, представленная в простом схематизме готовых понятий, как уже существующее знание.

В языке сформировалось множество терминов как для описания связи между фреймами, так и для семантического конструирования новых. Семантический уровень обработки сигнала показывает, что сообщение имеет специфический прагматичный смысл, который связан с семантическим пространством, а это, в свою очередь, определяет наличие эмоционального отклика, связанного с культурным конструктом, отличным от эмоций, связанных с привнесением смысла в блоках выявления признаков и объектов.

Семантическое пространство имеет те же характеристики, что и блок восприятия объектов – оно является и памятью, и воображением, а со словами связаны эмоциональные нагрузки. Но в отличие от блока восприятия объектов, где объект идентифицируется посредством триединства – аттрактора, эмоциональной насыщенности и пути достижения как целенаправленного процесса, в блоке семантической обработки объект идентифицируется со словом, фреймовым деревом и эмоцией, связанной как со словом, так и с фреймовым деревом. Поэтому для представления объекта идентификации (память, воображение, эмоцио-

нальное чувство) нужно активизировать действия блока восприятия, в котором представлено триединство фрейма, связанного с семантическим развертыванием смысла. Эмоция на семантическом уровне проявляется как идентификатор, она лишь частично связана с теми значениями эмоциональных величин, которые были установлены на соответствующих им аттракторах в блоке восприятия объектов.

В блоке семантической обработки сформирована собственная «эмоциональная валюта», которая связана с эмоциональными реакциями, возникающими в результате поведения субъекта в культурной среде и с регулируемыми в ней правилами целесообразного поведения. Специфика этого блока еще и в том, что в нем есть практически бесконечная возможность семантически создавать новые смыслы и связанные с ними эмоциональные отклики. На семантическом уровне может происходить экспрессная оценка сигнала на базе фреймовых деревьев и эмоциональных меток. Такой результат по принципу обратной связи оказывает влияние на выявление прагматического смысла сигнала, осуществляемое в блоке восприятия объектов, и его эмоциональную оценку. Если вернуть сигнал на предыдущий уровень обработки, т.е. на уровень восприятия, можно оценить его более подробно. Если на уровне восприятий объектов уже есть фрейм, или его можно сформировать, то с этим фреймом связаны целесообразные действия, при помощи которых достигается цель, сформированная на семантическом уровне, это значит, что определен глубинный смысл словесной обособленности. Поэтому эмоциональный отклик, связанный с восприятием объектов, зависит от обработки сигнала в семантическом блоке. С одной стороны это расширяет эволюционные возможности, поскольку способствует формированию целесообразных действий, которые процесс восприятия не способен выявлять, но с другой стороны может привести к дисбалансу эмоций, поскольку блоки восприятия объектов и семантической обработки могут давать разнонаправленные эмоциональные сигналы.

Особенно сильное влияние на разбалансировку эмоциональной жизни наблюдается в том случае, когда в блоке восприятия объектов определена выигрышная стратегия, которая подкрепляется эмоционально для ее реализации, а семантический уровень, исходя из социальных установок, определяет ее реализации как неприемлемую.

Сравнение блоков обработки сигнала

Эмоциональные проявления в блоках восприятия объектов и семантической обработки имеют более комплексный характер, чем в блоке восприятия признаков (в котором их можно расположить по одной оси). Это связано с более комплексным характером возможности выбора поведения, стратегии, более четкого определения самого объекта, к которому направлено целевое движение, и, что очень важно, на этом уровне существует возможность подключить воображение и создавать разные контексты. В отличие от эмоционального тона, который формируется в блоке анализа признаков и связан с прошлым и настоящим, эмоциональные проявления в блоках восприятия объектов и семантической обработки связаны также и с будущим, так как они формируются на базе виртуального проигрывания поведения вперед. Как писал А. Шопенгауэр [24], с мысленным предощущением радостного будущего и сопровождающей его одушевленной фантазмагии, вызываемой силой воображения, связаны как большинство, так и самые величайшие наши радости и наслаждения. Эмоция всегда связана с оценкой будущего, будучи частью настоящего. Поэтому эмоция как принадлежащая «сейчас», одновременно связана с тремя временами – прошлым, настоящим и будущим, объединяя их, поэтому именно в эмоции проявляется эффект непрерывности времени и единство субъекта, испытывающего эмоцию.

Существует множество подходов систематизации эмоциональных проявлений в блоках восприятия объектов и семантической обработки эмоций в семантическом пространстве, позволяющих представить их с точки зрения насыщенности при помощи шкалы по двум или трем факторам (параметрам). Б. Спиноза [25] использовал двумерную оценку («хорошие – плохие вещи») и вероятность связанного с ней события («случайные – необходимые»). В. Вундт [26] использовал шкалу удовольствия–неудовольствия, возбуждения–покоя, напряжения–расслабления. При исследованиях методом семантического дифференциала [27, 28] эмоции описывали посредством трех факторов: «оценка», «сила» и «активность», где фактор «оценка» вводится через понятия «приятно – неприятно», а другие факторы пере-

даются посредством образных, доступных визуализации образований (терминов, значений). Видно, что первая шкала во всех приведенных выше исследованиях отражает эмоциональную составляющую, которая формируется на стадии анализа признаков ощущений, она связана с множеством свободных параметров, определяющих аттракторные состояния в сложносистемной модели эмоций. Другие факторы целенаправленного действия, определяющие его специфику, связаны с классификацией управляющих параметров, с типологизацией и вероятностью действия, активности. Поскольку реализация управляющих параметров зависит от культурного элемента, воспитания, конкретных жизненных установок и других факторов, очень часто сложно определить параметр «активность». Возможно, именно поэтому программы, созданные на основе нейронных сетей, не всегда достаточно хорошо справляются с классификацией эмоций. Через электростимуляцию определенных участков мозга было установлено, что в мозге есть центры, отвечающие за страх, ярость, тревогу и удовольствие. Это дает основание определить четыре данные эмоции как базовые.

Эмоциональный отклик, полученный в результате совместного действия блоков восприятия объектов и семантической обработки по принципу обратной связи действует на эмоциогенность блока восприятия признаков. Он способен менять как амплитуду эмоции (очень медленно), эмоциональный фон, так и амплитуды порогов, определяющих, пропустить сигнал для дальнейшей обработки или блокировать (гораздо быстрее). Этот процесс также может привести к разбалансированию восприятия, так как может начать пропускать прагматически ненужную информацию или наоборот – не пропускать важную. Эмоциональный отклик, полученный в результате совместного действия блоков восприятия объектов и семантической обработки, подобно процессу обработки сигнала в блоке восприятия признаков, ведет к формированию эмоционального тона.

Среди общего множества сигналов особое место занимают словесные сигналы, так как слова в явном виде содержатся в семантической памяти, и их смысловое содержание можно извлечь как на семантическом уровне, так и при переходе с семантического уровня на уровень восприятия объектов, на котором можно «визуализировать» словесную информацию. И все-таки слово как звуковой сигнал проходит, может быть, в укороченном или «вырожденном» виде путь обработки с уровня восприятия признаков до семантического уровня. Свидетельством этому являются эксперименты Э.Л. Констандова [28], которые показали, что у людей, переживших конфликтную жизненную ситуацию, на слова, связанные с этой ситуацией и предъявленные им на мгновение (100 мс), в условиях, когда они не могли быть прочитанными, возникали изменения биоэлектрической активности коры мозга, кожно-гальванической реакции и дыхания, т.е. наблюдалось подпороговое действие эмоциональности этих слов, которое в контексте информационного подхода к изучению эмоций можно связать с блоком восприятия признаков.

На всех уровнях обработки сигналов выявляется возможность связи сигнала с активным объектом, и если этот объект имеет эмоциональные черты, то можно их определить и впоследствии учесть при формировании стратегии поведения. Здесь говорится о том, что можно определить эмоциональный тон, связанный с активным объектом, а также эмоции, чувства. Для этого следует сконструировать представление о поведении соответствующего объекта. Важно также сконструировать поведение такого объекта, которому может быть выгодно посылать заблуждающие сигналы.

До сих пор исследовались эмоциональные проявления, сопутствующие выявлению смысла полученного сигнала, но они неизбежно имеют место и в процессе отправления сообщения. Не изучены специфические эмоциональные образования, проявляющиеся в связи с временной динамикой поступления сигналов, которая, как правило, непрерывна, помимо этого большое влияние на эмоциональность оказывает предыстория. Не рассмотрены и другие процессы жизнедеятельности, на которые влияют эмоции. Все эти вопросы могут быть в дальнейшем рассмотрены в предлагаемом сложносистемном подходе и включены в модель эмоции.

Заключение

На базе современного уровня понимания и моделирования прагматики информационных процессов в данной статье сконструирован «костяк» описания эмоциональных явлений в контексте формирования

смысла сигналов. Было показано, как развертывание эмоциональных проявлений определяет формирование нашего мировосприятия, выявить, на каких этапах и каким именно образом сознание влияет на эмоции. Взаимосвязь эмоций и психических содержаний, определенная таким образом, дает возможность моделировать познавательные процессы на основе эмоций вместо принятого типа моделирования на основе объектов, учитывая не только уровень восприятия, но и уровень мышления. Об актуальности этого подхода писал Л.С. Выготский, указывая, что «мысль рождается не из другой мысли, а из мотивирующей сферы нашего сознания, которая охватывает наши влечения и потребности, наши интересы и побуждения, наши аффекты и эмоции. За мыслью стоят аффект и волевая тенденция. Только она может дать ответ на последнее «почему» в анализе мышления» [30].

Список источников

1. Ильин Е.П. Эмоции и чувства. СПб: Питер. 2001. 752 с.
2. Выготский Л.С. Мышление и речь. Собрание сочинений в 6-ти томах. М.: Педагогика. 1982. Т. 2. 504 с.
3. Изард К.Э. Психология эмоций. СПб: Питер. 1999. 464 с.
4. Хомская Е.Д., Батова Н.Я. Мозг и эмоции (нейропсихологическое исследование). М.: МГУ. 1992. С. 6–67.
5. Илиев С.Д. Логические структуры в сложных системах // Вестник Международного института А. Богданова. 2001. 2(6). С. 48–58.
6. Харкевич А.А. О ценности информации // Проблемы кибернетики. 1960. 4. 53–57.
7. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука. 1981. 216 с.
8. Додонов Б.И. О так называемой «информационной теории эмоций» // Психологический журнал. 1983. № 2. С. 104–116.
9. Хакен Г. Информация и самоорганизация: Макроскопический подход к сложным системам. М.: Мир. 1991. 240 с.
10. Хакен Г., Хакен-Крелль М. Тайны восприятия. М.: Институт компьютерных исследований. 2002. 272 с.
11. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Издательский дом «Вильямс». 2006. 1104 с.
12. Рассел Б. Человеческое познание: его сфера и границы. М.: Терра-Кн. клуб: Республика. 2000. 464 с.
13. Korzybski A. Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics. Institute of General Semantics. 1958. 806 p.
14. Ильющенок Р.Ю. Память хорошая, память плохая. Новосибирск: Наука. 1991. 161 с.
15. Запорожец А.В., Неверович Я.З. К вопросу о генезисе, функции и структуре эмоциональных процессов у ребенка // Вопросы психологии. 1974. № 6. С. 59–73.
16. Выготский Л.С. Проблема умственной отсталости. Собр. соч. М.: Педагогика. 1983. Т. 5. С. 231–256.
17. Анохин П.К. Эмоции // Большая медицинская энциклопедия. М.: 1964. Т. 35. С. 339–341.
18. Голдберг Э. Управляющий мозг: Лобные доли, лидерство и цивилизация. М.: Смысл. 2003. 335 с.
19. Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Энергия. 1979. 151 с.
20. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. СПб.: Питер. 2018. 480 с.
21. Илиева Л.П., Илиев С.Д., Казарян В.П. Смысловые единицы текста как времяевые обособленности // Альманах Пространство и Время. 2015. 10 (1).
22. Илиева Л.П., Илиев С.Д., Казарян В.П. Личность и манипуляция в информационном обществе: кибернетико-синергетический подход // Коммуникативные среды информационного общества: Тренды и традиции. СПб.: Политехнический университет. 2016. С. 237–243.
23. Щербатской Ф.И. Теория познания и логика по учению позднейших буддистов. Часть 1. Учебник логики Дхармакирти с толкованием Дхармотгары. СПб.: Аста-Пресс LTD. 1995. 395 с.
24. Шопенгауэр А. Афоризмы и истины. М.: Эксмо-пресс. 2000. 734 с.
25. Спиноза Б. Краткий трактат о боге, человеке и его счастье. Избранные произведения. М.: 1957. Т. 1. С. 67–171.
26. Wundt W. Grundriss der Psychologie. Engelmann, Leipzig. 1896. 392 p.
27. Osgood C.E. Studies on the generality of affective meaning systems. American Psychologist. 1962. 17(1). P. 10–28.
28. Петренко В.Ф. Основы психосемантики. СПб.: Питер. 2005. 480 с.
29. Костандов Э.Л. Восприятие и эмоции. М.: Медицина. 1977. 247 с.
30. Выготский Л.С. Мышление и речь. М.: Лабиринт. 1999. 352 с.

Информация об авторах

Л.П. Илиева – кандидат философских наук, доцент, директор департамента «Базисная подготовка»

SPIN-код: не предоставлен

С.Д. Илиев – д.ф.-м.н., профессор

SPIN-код: не предоставлен

Поступила в редакцию 10.08.2022

Одобрена после рецензирования 22.08.2022

Принята к публикации 29.08.2022

Original article

Emotions from the point of view of the pragmatic theory of information and communication

L.P. Ilieva¹, S.D. Iliev²

¹University of Telecommunications and Posts (Sofia, Bulgaria)

²Institute of Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences (Sofia, Bulgaria)

¹l.ilieva@utp.bg, ²stani@imbm.bas.bg

Abstract

Very rapid development of artificial neural networks for pattern recognition and analysis within the framework of sensory bionics makes more relevant a more comprehensive, systematic and detailed study of the specifics of cognitive process and data processing. Since emotional manifestations guide, motivate, organize and direct processes of thinking and action, activate neural, cognitive and motor processes as well, it becomes relevant to develop models of human perception taking into account these aspects of emotion. The purpose of the work is to identify, propose and justify the basic model of human data processing, in which many emotional manifestations based on cognitive psychology play a fundamental role. Taking into account the fact in the context of information processes emotions determine the personal meaning of the message, the purpose of this work is as well to establish a connection between emotional reactions and the sequence of endowing data with the meaning. Three successive blocks (Attribute, Object, Semantic) of data processing and finding pragmatic information in cognitive processes based on emotional characteristics, the value of which are associated with the significance of signals, have been identified. It is shown that in the first block (Attribute) the characteristics associated with passive signal processing are identified. The implementation of the block as a deterministic neurodynamic network with Hopfield feedback is obtained, filtering the signs of signals based on emotogenicity. The second block (Object) shows the identification of the object of the signal through the appropriate action associated with it. The ways of achieving the goal are analyzed according to the criteria of the total value of the emotional response. The block is presented as an implementation of a deep neural network with reinforcement. The way of the connection with the formation of the object identification frame, revealed by means of an attractor, emotional richness and the way to achieve a purposeful process differentiation is shown. The ability to integrate signal analysis into a more general context through the procedure of combining and splitting of frames has been established. The characteristics of the third Block (Semantics) of signal processing are found while identifying the relationship between the frame associated with the object, the «word» and the corresponding Block of emotional response defined by the cultural construct. The way the deployment of emotional manifestation in a three-block structure determines the formation of our worldview. The results of this work provide an opportunity to redefine the fundamental place of emotion in data processing, indicate the way emotional marks can be taken into account while implementing a multi-stage recognition process and thus outline the way to bring the implementation of multi-stage artificial neural networks closer to the knowledge formation familiar to a person.

Keywords

Human data processing, pragmatic information, neural networks, emotions, personal meaning, expedient behavior, experience of the situation, the significance of attractors, identification of features, semantic processing

For citation

Ilieva L.P., Iliev S.D. Emotions from the point of view of the pragmatic theory of information and communication. Highly Available Systems / Sistemy vysokoy dostupnosti. 2022. V. 18. № 3. P. 45–58. DOI: <https://doi.org/10.18127/j20729472-202203-04> (in Russian)

References

1. *Ilin E.P.* Emotsii i chuvstva. SPb: Piter. 2001. 752 s. (in Russian)
2. *Vygotskii L.S.* Myshlenie i rech. Sobranie sochinenii v 6 tomakh. M.: Pedagogika. 1982. T. 2. 504 s. (in Russian)
3. *Izard K.E.* Psikhologiya emotsii. SPb: Piter. 1999. 464 s. (in Russian)
4. *Khomskaya E.D., Batova N.Ya.* Mozg i emotsii (neiropsikhologicheskoe issledovanie). M.: MGU. 1992. S. 6–67. (in Russian)
5. *Iliev S.D.* Logicheskie struktury v slozhnykh sistemakh. Vestnik Mezhdunarodnogo instituta A. Bogdanova. 2001. 2(6). S. 48–58. (in Russian)
6. *Kharkevich A.A.* O tsennosti informatsii. Problemy kibernetiki. 1960. 4. 53–57. (in Russian)
7. *Simonov P.V.* Emotsionalnyi mozg. M.: Nauka. 1981. 216 s. (in Russian)
8. *Dodonov B.I.* O tak nazyvaemoi «informatsionnoi teorii emotsii». Psikhologicheskii zhurnal. 1983. № 2. S. 104–116. (in Russian)
9. *Khaken G.* Informatsiya i samoorganizatsiya: Makroskopicheskii podkhod k slozhnym sistemam. M.: Mir. 1991. 240 s. (in Russian)
10. *Khaken G., Khaken-Krell M.* Tainy vospriyatya. M.: Institut kompyuternykh issledovaniy. 2002. 272 s. (in Russian)
11. *Khaikin S.* Neironnye seti: polnyi kurs. M.: Izdatelskii dom «Vilyams». 2006. 1104 s. (in Russian)
12. *Rassel B.* Chelovecheskoe poznanie: ego sfera i granitsy. M.: Terra-Kn. klub: Respublika. 2000. 464 s. (in Russian)
13. *Korzybski A.* Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics. Institute of General Semantics. 1958. 806 p.
14. *Ilyuchenok R.Yu.* Pamyat khoroshaya, pamyat plokhaya. Novosibirsk: Nauka. 1991. 161 s. (in Russian)
15. *Zaporozhets A.V., Neverovich Ya.3.* K voprosu o genezise, funktsii i strukture emotsionalnykh protsessov u rebenka. Voprosy psikhologii. 1974. № 6. S. 59–73. (in Russian)
16. *Vygotskii L.S.* Problema umstvennoi otstalosti. Sobr. soch. M.: Pedagogika. 1983. T. 5. S. 231–256. (in Russian)
17. *Anokhin P.K.* Emotsii. Bolshaya meditsinskaya entsiklopediya. M.: 1964. T. 35. S. 339–341. (in Russian)
18. *Goldberg E.* Upravlyayushchii mozg: Lobnye doli, liderstvo i tsivilizatsiya. M.: Smysl. 2003. 335 s. (in Russian)
19. *Minskii M.* Freimy dlya predstavleniya znaniy. M.: Energiya. 1979. 151 s. (in Russian)

20. *Nikolenko S., Kadurin A., Arkhangelskaya E.* Glubokoe obuchenie. SPb.: Piter. 2018. 480 s. (in Russian)
21. *Ilieva L.P., Iliev S.D., Kazaryan V.P.* Smyslovye edinitsy teksta kak vremievye obosoblennosti. Almanakh Prostranstvo i Vremya. 2015. 10 (1). (in Russian)
22. *Ilieva L.P., Iliev S.D., Kazaryan V.P.* Lichnost i manipulyatsiya v informatsionnom obshchestve: kibernetiko-sinergeticheskii podkhod. Sb. Kommunikativnye sredy informatsionnogo obshchestva: Trendy i traditsii. SPb.: Politekhnikeskii universitet. 2016. S. 237–243. (in Russian)
23. *Shcherbatskoi F.I.* Teoriya poznaniya i logika po ucheniyu pozdneishikh buddistov. Chast 1. Uchebnyy logiki Dkharmakirti s tolkovaniem Dkharmottary. SPb.: Asta-Press LTD. 1995. 395 s. (in Russian)
24. *Shopengauer A.* Aforizmy i istiny. M.: Eksmo-press. 2000. 734 s. (in Russian)
25. *Spinoza B.* Kratkii traktat o boge, cheloveke i ego schaste. Izbrannyye proizvedeniya. M.: 1957. T. 1. S. 67–171. (in Russian)
26. *Wundt W.* Grundriss der Psychologie. Engelmann, Leipzig. 1896. 392 p.
27. *Osgood C.E.* Studies on the generality of affective meaning systems. American Psychologist. 1962. 17(1). P. 10–28.
28. *Petrenko V.F.* Osnovy psikhosemantiki. SPb.: Piter. 2005. 480 s. (in Russian)
29. *Kostandov E.L.* Vospriyatie i emotsii. M.: Meditsina. 1977. 247 s. (in Russian)
30. *Vygotskii L.S.* Myshlenie i rech. M.: Labirint. 1999. 352 s. (in Russian)

Information about the authors

L. P. Ilieva – Ph.D. (Philosophy), Associate Professor, Head of Department

S. D. Iliev – Dr.Sc. (Phys.-Math.), Professor

The article was submitted 10.08.2022

Approved after reviewing 22.08.2022

Accepted for publication 29.08.2022

СИСТЕМЫ ВЫСОКОЙ ДОСТУПНОСТИ

Научно-технический журнал освещает достижения по обеспечению конфиденциальности, доступности и целостности информации для класса информационно-телекоммуникационных систем высокой доступности

Том 18, номер 3, 2022

Главный редактор

Владимир Игоревич Будзко – академик Академии криптографии РФ, доктор технических наук, ФГУ ФИЦ ИУ РАН (Москва, Россия), НИЯУ МИФИ (Москва, Россия), МИЭМ НИУ ВШЭ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Синицын Игорь Николаевич – д.т.н., проф. (зам. гл. ред.)

Арлазаров Владимир Львович – чл.-корр. РАН, д.т.н., проф., член Европейской академии наук (EAS), ФГУ ФИЦ ИУ РАН; МФТИ (Москва, Россия)

Баранов Александр Павлович – д.ф.-м.н., академик Академии криптографии РФ, ФГУП ГНИВЦ ФНС России; НИУ ВШЭ (Москва, Россия)

Беленков Виктор Геннадьевич – к.т.н., ст. науч. сотрудник, ФГУ ФИЦ ИУ РАН (Москва, Россия)

Гридин Владимир Николаевич – д.т.н., проф., Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» (Санкт-Петербург, Россия)

Захаров Виктор Николаевич – д.т.н., доцент, ФГУ ФИЦ ИУ РАН (Москва, Россия)

Зегжда Дмитрий Петрович – чл.-корр. РАН, д.т.н. проф., директор Института кибербезопасности и защиты информации СПбПУ Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)

Корепанов Эдуард Рудольфович – к.т.н., ст. науч. сотрудник, ФГУ ФИЦ ИУ РАН (Москва, Россия)

Розенберг Игорь Наумович – д.т.н., проф., академик международной академии наук Евразии; АО «НИИАС»; РУТ (МИИТ) (Москва, Россия)

Рыжий Максим – д.т.н., проф., Университет Aizu (г. Айзувакамацу, Япония)

Сенаторов Михаил Юрьевич – д.т.н., проф., «Газпром интернешнл» (Москва, Россия)

Соколов Игорь Анатольевич – академик РАН, д.т.н., директор ФГУ ФИЦ ИУ РАН; МГУ им. М.В. Ломоносова; член Научного совета при Совете Безопасности РФ; член Совета по науке и образованию при Президенте РФ (Москва, Россия)

Фомичев Владимир Михайлович – д.ф.-м.н., проф., ФИЦ ИУ РАН; Финуниверситет; ООО «Код безопасности» (Москва, Россия)

Шмид Александр Викторович – д.т.н., проф., ЗАО «ЕС-лизинг», МИЭМ НИУ ВШЭ (Москва, Россия)

Содержание

Класс квантовых криптографических систем АКМ2021 на основе использования синглетных состояний многокубитовых квантовых систем

Алиев Ф.К., Корольков А.В., Матвеев Е.А.

5

Оптимизация порядка следования гиперпараметров вычислительного кластера методом муравьиных колоний

Синицын И.Н., Титов Ю.П.

23

Информационная сингулярность как проблема информационной безопасности при долговременном хранении

Соловьев А.В.

38

Эмоции с точки зрения прагматической теории информации и коммуникации

Илиева Л.П., Илиев С.Д.

45

Система распределенного построения случайных лесов деревьев решений с линейными и нелинейными разделителями

Девяткин Д.А.

59

Highly available systems / Sistemy' vy'sokoj dostupnosti

The journal covers scientific and engineering problems of ensuring confidentiality, availability, and integrity for the class of information-telecommunication systems of high availability (HAITS), which contain such critical technologies of development

Vol. 18, No. 3, 2022

Editor-in-Chief

Vladimir Igorevich Budzko –
Academician of Cryptography Academy
of Russian Federation,
Dr.Sc. (Eng.),
Federal Research Center
«Computer Science and Control»
of the Russian Academy of Sciences
(FRC CSC RAS);
NRNU MEPhI;
MIEM of the NRU "HSE"
(Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Sinitsyn I.N. – Dr.Sc. (Eng.), prof. (Deputy Editor)

- Arlazarov Vladimir Lvovich – Associate Member of RAS, Dr.Sc.(Eng.), prof.,
Member of the European Academy of Sciences (EAS);
FRC CSC RAS; MIPT (Moscow, Russia)
- Baranov Alexander Pavlovich – Dr.Sc. (Phys.-Math.);
Chief Research Computing Center of the Federal
Tax Service of the Russian Federation; NRU "HSE"
(Moscow, Russia)
- Belenkov Victor Gennadyevich – Ph.D. (Eng.); FRC CSC RAS
(Moscow, Russia)
- Gridin Vladimir Nikolaevich – Dr.Sc.(Eng.), prof., Saint Petersburg State
Electrotechnical University "LETI" (Saint Petersburg, Russia)
- Zakharov Victor Nikolaevich – Dr.Sc. (Eng.), Associate Prof.; FRC CSC RAS
(Moscow, Russia)
- Zegzhda Dmitry Petrovich – associate member of RAS, Dr.Sc.(Eng.), prof.,
Director of the Institute of Cybersecurity and Information
Protection of Peter the Great St. Petersburg State University
(St. Petersburg, Russia)
- Korepanov Eduard Rudolfovich – Ph.D. (Eng.); FRC CSC RAS
(Moscow, Russia)
- Rosenberg Igor Naumovich – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
Academician of the international academy of Sciences of
Eurasia; JSC NIIAS; RUT (MIIT) (Moscow, Russia)
- Ryzhii Maxim V. – Dr.Sc. (Eng.), Senior Associate Prof.,
Department of Computer Sciences and Engineering,
Lab. of Complex Systems Modeling,
University of Aizu, Aizu-Wakamatsu 965-0001, Japan
- Senatorov Mikhail Yuryevich – Dr.Sc. (Eng.), Prof.; Gazprom International
(Moscow, Russia)
- Sokolov Igor Anatolyevich – Academician of RAS, Dr.Sc. (Eng.),
Director of FRC CSC RAS; Lomonosov Moscow State University;
Member of Scientific council at Security Council of the RF;
Member of council on science and education
under the President of the Russian Federation
(Moscow, Russia)
- Fomichev Vladimir Mikhaylovich – Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof.,
FRC CSC RAS; Financial university; LLC Kod bezopasnosti
(Moscow, Russia)
- Schmid Alexander Viktorovich – Dr.Sc. (Eng.), Prof.;
CJSC EC-leasing; MIEM HSE (Moscow, Russia)
-

Contents

Class of quantum cryptographic systems AKM2021 based on the use of singlet states of multicubic quantum systems <i>Aliev F.K., Korolkov A.V., Matveev E.A.</i>	21
Optimization of the order of hyperparameters of computational cluster by the ant colony method <i>Sinitsyn I.N., Titov Yu.P.</i>	36
Information singularity as a problem of information security in long-term storage. Highly Available Systems / Sistemy vysokoy dostupnosti <i>Solovyev A.V.</i>	43
Emotions from the point of view of the pragmatic theory of information and communication <i>Ilieva L.P., Iliev S.D.</i>	57
System for distributed training of Kernel forests <i>Devyatkin D.A.</i>	68



Журнал включен в Перечень ВАК.
Все статьи, представленные в данном выпуске журнала, соответствуют номенклатуре специальностей научных работников (Приказ Минобрнауки РФ от 23.10.2017 № 1027).

Учредитель ООО Издательство Радиотехника. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-76545
Подписано в печать 29.08.2022. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная.
Печ.л. 8,75. Тираж 650 экз. Изд. № 69.
ООО «Издательство «Радиотехника»: 107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел./факс: +7(495)625-92-41.
107031, Russian Federation, Moscow, Kuznetsky Most, 20/6, tel./fax +7(495)625-92-41.
[Http://www.radiotec.ru](http://www.radiotec.ru)
E-mail: info@radiotec.ru

Дизайн и допечатная подготовка ООО «САЙНС-ПРЕСС».
Отпечатано с предоставленных готовых файлов в типографии ООО «Паблит».
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1. Тел.: (495) 230-20-52.
Заказ №

ISSN 1560-4128

© ООО «Издательство «Радиотехника», 2022 г.

Незаконное тиражирование и перевод печатного материала, включенного в журнал, в электронном и любом другом виде запрещено и карается административной и уголовной ответственностью по закону РФ «Об авторском праве и смежных правах»