

DOI: 10.15593/perm.kipf/2020.2.02  
УДК 004.81:159.942.01

## ПОДХОДЫ К РАСПОЗНАВАНИЮ ЭМОЦИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

**А.А. Карташева**

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

### О СТАТЬЕ

Получена: 29 апреля 2020 г.  
Принята: 08 июня 2020 г.  
Опубликована: 19 октября 2020 г.

#### Ключевые слова:

распознавание эмоций, когнитивные науки, базовые эмоции, измерения эмоций, дискретный подход, многомерный подход, интеллектуальный агент.

### АННОТАЦИЯ

В статье исследуются подходы к распознаванию эмоций в интеллектуальных системах с позиции методологических оснований. В междисциплинарных исследованиях, где необходимо совмещать подходы из разных областей, мы сталкиваемся с терминологической неопределенностью, так как проблема описания эмоциональной сферы решается разными исследователями в русле нескольких основных подходов.

Во-первых, описание распознаваемых и продуцируемых эмоций можно вести через выделение фундаментальных (базовых) эмоций, сочетания которых порождают разнообразие эмоциональных явлений. Согласно дискретному (категориальному) подходу все эмоциональные компоненты равноправны. Во-вторых, эмоциональную сферу можно описывать через выделение измерений, по которым определяются эмоции. Согласно многомерному (измерительному) подходу эмоции располагаются в  $n$ -мерном пространстве и могут быть описаны при помощи некоторого набора характеристик. В-третьих, можно выделить компонентный подход, который говорит о когнитивной оценке ситуаций и событий, результатом которой приводит к паттерну эмоциональных реакций. В-четвертых, смыслоориентированный подход, который сопоставляет семантические и психологические структуры и категории. В-пятых, конструктивистский подход, который предполагает конституирование эмоций в зависимости от поведенческих или ценностных моделей. В-шестых, адаптационный подход, который определяет эмоции как способ автоматического реагирования на значительные события.

Другая классификация подходов к распознаванию эмоций выделяет четыре типа теорий эмоций: биологические, когнитивные, деятельностные и формальные. В статье предлагается краткое описание когнитивных теорий, которые исследуют механизмы связи эмоций и процессов познания. Фиксирование теоретических подходов необходимо для прояснения методологических оснований при экспериментах, связанных с распознаванием эмоций интеллектуальным агентом в интеллектуальных системах.

Рассматривается случай, когда интеллектуальная система состоит из двух составляющих: интеллектуального агента (робота или алгоритма) и человека. Перечислены действия, связанные с распознаванием эмоций, которые совершаются интеллектуальными агентами: индуцирование и распознавание эмоций, а также создание дизайна нужной эмоции – определенный эмоциональный контур.

© ПНИПУ

© **Карташева Анна Александровна** – кандидат философских наук, доцент кафедры онтологии и теории познания, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5643-6071>, e-mail: [anna.kartasheva@gmail.com](mailto:anna.kartasheva@gmail.com).

© **Anna A. Kartasheva** – PhD, Associate Professor  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5643-6071>,  
e-mail: [anna.kartasheva@gmail.com](mailto:anna.kartasheva@gmail.com).



Эта статья доступна в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

## APPROACHES TO THE RECOGNITION OF EMOTIONS IN INTELLIGENCE SYSTEMS

Anna A. Kartasheva

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russian Federation

---

### ARTICLE INFO

Received: 29 April 2020  
Accepted: 08 June 2020  
Published: 19 October 2020

#### Keywords:

recognition of emotions, cognitive science, basic emotions, emotion measurements, discrete approach, dimensional approach, intelligent agent.

---

### ABSTRACT

Methodologically based approaches to the recognition of emotions in intelligence systems have been examined in the article. In the interdisciplinary research demanding the combination of approaches from different fields we face the terminological uncertainty since the problem of describing the emotional sphere is solved in accordance with several general approaches of different researchers.

First, the recognizable and produced emotions can be described by means of fundamental (basic) emotions selection. The combination of such emotions generates a variety of emotional phenomena. According to the discrete (categorical) approach all emotional components are equal. Secondly, the emotional sphere can be described by highlighting the dimensions by which emotions are defined. According to the dimensional approach emotions are located in n-dimensional space and can be characterized by the definite collection of characteristics. Thirdly, we can distinguish the component approach, referring to the cognitive assessment of situations and events, the result of which leads to a pattern of emotional reactions. The next approach is a sense-oriented one. It compares semantic and psychological structures and categories. One more distinguished approach is the constructivist approach, which involves the institutionalization of emotions depending on behavioral or value models. And at last, there is an adaptive approach which defines emotions as the ways of automatic reaction to significant events.

Another classification of approaches to emotion recognition identifies four types of emotion theories: biological, cognitive, activity-based, and formal. In the article it is offered a brief description of cognitive theories in which the mechanisms of communication between emotions and cognitive processes have been examined. Determination of theoretical approaches is necessary to clarify the methodological basis for experiments related to the recognition of emotions by an intelligent agent in intelligence systems.

We consider the case when an intelligence system consists of two components: an intelligent agent (robot or algorithm) and a human. The actions related to the recognition of emotions performed by the intelligent agents are listed: induction and recognition of emotions as well as creation of the desired emotion design – a specific emotional contour.

© PNRPU

---

Эмоциональный заряд присущ каждому слову, каждому жесту, каждому взгляду человека. В попытке ответить на вопрос «Может ли машина испытывать эмоции?» мы сталкиваемся с отчетливым пониманием, что не имеем однозначного определения сразу двух понятий – мы не можем дать четкого определения понятиям «эмоция» и «машина». Вряд ли возможно достижение консенсуса относительно понятия «эмоция». Но и когда говорим о «машине», то всегда ли говорим о роботах или иных физических воплощениях алгоритмов? Или стоит говорить в целом об алгоритмах или интеллектуальных агентах?

Распознаванием эмоций занимаются в разных научных дисциплинах, но в междисциплинарных исследованиях, где необходимо совмещать подходы из разных областей, особенно сложно определить используемые понятия. Междисциплинарный подход характерен для когнитивных наук, включающих теорию познания, когнитивную психологию, нейрофизиологию, когнитивную лингвистику и теорию искусственного интеллекта. Так, понятие «интеллектуального агента» широко используется в теории искусственного интеллекта [1], но в других науках оно остается непривычным. Одним из способов реализации междисциплинарного подхода может быть создание библиотеки, в которой содержатся фиксируемые проблемы и предлагаемые решения.

Как описывать распознаваемые и продуцируемые эмоции? Чтобы ответить на этот вопрос, исследователи разрабатывают структурные модели, организующие огромное количество

существующих эмоций [2]. Проблема описания организации эмоциональной сферы решается разными исследователями в русле нескольких основных подходов, которые различным образом выделяют параметры, по которым идет организация.

Во-первых, описание эмоций можно вести через выделение фундаментальных (базовых или модальных) эмоций, сочетания которых порождают разнообразие эмоциональных явлений. Большинство из базовых эмоций играет важную роль «в адаптации к часто встречающимся и прототипически моделируемым типам значимых событий» [2, с. 707]. На этом теоретическом подходе основываются дискретные теории эмоций. П. Экман [3, 4] и К. Изард [5, 6] предложили разное количество базовых эмоций. Даже если предположить, что количество базовых эмоций можно было бы определить эмпирически, то такое исследование встретило бы ряд концептуальных проблем (например, критерий синхронизации эмоциональных реакций) и ряд технических проблем, связанных с измерением.

П. Экман от первоначально выделенных 6 базовых эмоций перешел к выделению минимум 26 эмоций, которые определил как дискретные, автоматические реакции на универсально разделяемые, специфические для культуры и индивида события [7]. Важно, что все эмоциональные компоненты равноправны. В определенных ситуациях возникают устойчивые паттерны эмоциональных компонентов. Так, паттерн испуганного выражения лица возникает в ситуации угрозы, тогда как паттерн гневного выражения лица возникает во враждебном взаимодействии. Такой теоретический подход называют дискретным или категориальным [8]. Конечно, дискретный подход не является однородным, существует множество вариаций. Согласно модели Дж. Панксеппа [8], дифференциация и количество фундаментальных эмоций определяется схемными моделями, а согласно мотивационной модели Р. Плутчика [9] – классами мотивации.

Во-вторых, эмоциональную сферу можно описывать через выделение измерений, по которым характеризуются эмоции. Этот теоретический подход можно назвать *дименсиональным* (измерительным).

Теория в русле этого подхода была сформулирована еще В. Вундтом [10], который использовал не только экспериментальные методы для своих исследований эмоций, но и интроспекцию (самонаблюдение). Вундт предположил, что эмоции размещаются в трех независимых измерениях: приятное–неприятное, покой–активизация и расслабление–внимание. Модели, основанные на дименсиональном подходе, в дальнейшем чаще использовались социальными психологами и нейрофизиологами [11].

Известной двухмерной моделью является круговая модель Дж. Расселла [12]. Также известна модель А. Мейерабиана PAD (Pleasure, Arousal and Dominance) [13], включающая в себя три измерения: удовольствие, возбуждение и доминирование.

Представителем данного подхода является и Ч. Осгуд, предложивший психолингвистическую ассоцианистскую теорию с опорой на теорию коммуникаций, бихевиоризм и дескриптивную лингвистику. Ч. Осгуд предполагал [14], что между речевыми и неречевыми стимулами устанавливаются ассоциативные связи. Производство речи в индивидуальном речевом акте (физиологический компонент), восприятие речи реципиентом (психологический компонент) и формирование речи как элемента становления личности (лингвистический компонент) – три компонента, которые, по Ч. Осгуду, и должна изучать психолингвистика.

Выбор концепции важен, так как влечет за собой различные экспериментальные процедуры, которые используются в построении эксперимента, распознавание и формат ответов испытуемых, способ интерпретации результатов. Но, как отметила А.В. Шиллер, «эти теоре-

тические подходы не должны рассматриваться как конкурирующие за единственно правильное решение проблемы. Их стоит расценивать скорее как различные взгляды, каждый из которых вырос из конкретной исследовательской традиции» [15]. Два перечисленных подхода не являются единственными, хотя их следует признать самыми устойчивыми.

В-третьих, нельзя не сказать о компонентном подходе, который постулирует, что эмоции вызываются когнитивной (контролируемой или нет) оценкой предшествующих ситуаций и событий. Результат оценки приводит к паттерну физиологических или экспрессивных эмоциональных реакций. Структура эмоций является результатом оценки по многим параметрам, включая новизну, приятность, ответственность, соответствие нормам и ценностям.

Исследователи предлагают разное количество эмоциональных процессов и паттернов оценки. Так, К. Шерер предлагает модель компонентного процесса, в которой различаются столько различных эмоциональных процессов, сколько вообще существует разных паттернов оценки [11], хотя подчеркивает и наличие устойчивых и универсальных модальных конструкций, которые обозначаются эмоциональными терминами (например, гнев). Это сближает данный подход с дискретным, но не приравнивает.

Компонентный (или оценочный) подход рассматривает субъективные чувства как интегративную репрезентацию изменений между измеряемыми компонентами эмоций. В 1988 году А. Ортони, Г.Л. Клор, А. Коллинз предложили модель OCC (Ortony-Clore-Collins) [16], которая сегодня часто используется в вычислительных моделях эмоций.

В-четвертых, можно выделить смыслоориентированный (meaning-oriented) подход как сопоставляющий семантические и психологические структуры и категории. В разных языках эмоции описываются различным образом: предполагается, что возможно выделить прототипические лингвистические категории и определить их путем перечисления [17].

К Шерер и В. Шуман пишут, что «близки к этой точке зрения социальные конструктивистские модели» [11], но, на наш взгляд, конструктивизм в отношении эмоций можно выделить в отдельный подход. Хотя надо признать, что оба подхода утверждают в отношении эмоций необходимость моделирования их на основе социокультурного значения.

В-пятых, конструктивистский подход предполагает, что эмоции конституируются в зависимости от поведенческих или ценностных моделей, которые в разных культурах могут быть абсолютно разными. Л. Ф. Баррет в книге «Как рождаются эмоции» 2017 года понимает эмоции как субъективно переживаемый результат концептуализации: «Теория конструирования эмоций предполагает, что эмоции не являются врожденными, а если они универсальны, то за счет общих понятий» [18]. Эмоции – это конструкции, социальные по большей части. То есть эмоции создаются и продуцируются человеком в зависимости от тех социальных условий, с которыми ему предстоит сталкиваться.

В-шестых, можно выделить адаптационный подход, который предлагает модели «биологической готовности» [11]. Эмоции понимаются как способы автоматического реагирования на значительные события. Например, Дж. Панксепп и Л. Бивен предложили модель, согласно которой положительные эмоции являются индикаторами процесса переживания ситуаций, которые связаны с выживанием в позитивном ключе, а негативные эмоции появляются в результате ситуаций, в которых отрицательные эмоции негативно коррелируют с выживанием [19]. Исследователи отмечают некоторую преемственность между людьми и другими млекопитающими в отношении эмоционального опыта, при этом подчеркивая со-модальность эмоций, обучения и памяти.

Для определения структурных различий между психологическими моделями эмоций К. Шерер и В. Шуман предлагают использовать двумерную систему координат: одно измере-

ние представляет собой различные компоненты эмоций (когнитивные процессы, физиологические реакции, мотивационные побуждения, моторное выражение, субъективные чувства), а второе – различные стадии эмоционального процесса. Исследователи отмечают, что «модели, ориентированные на стадии выхода из эмоционального процесса, как правило, фокусируются на мотивационном (тенденции к действию) и моторном компонентах, в то время как модели, ориентированные на вход, выделяют когнитивный компонент» [11]. Что касается компонентных моделей, то охвачен весь спектр компонентов, что является преимуществом для компетентного подхода и в чем заключается недостаток данной классификации.

Чем больше становится подходов, тем ненадежнее основание для классификации. Поэтому обратимся к иным классификациям теорий эмоций. К. Изард пишет о двух больших классах когнитивных теорий: теории Я и теории, рассматривающей разум как причину или компонент эмоции.

Центральной переменной в первой теории, теории Я, является Я-концепция – «восприятие индивидом самого себя и его размышления по поводу своего “Я”, организованные в целостный и интегральный феномен, которому придается огромное объяснительное значение» [20, с. 42]. Когнитивное должно держать под контролем эмоциональное.

Центральной переменной в теориях второго класса является детерминация восприятия, оценки и эмоции. Таким образом, компонентные или оценочные модели попадают как раз в этот класс. Например, Р. Лазарус и С. Смит предложили представление об эмоциях как комплексный ответ из трех подсистем: когнитивной, психологической, поведенческой [21]. Эмоционально-ориентированный копинг (регуляция эмоций) может помочь управлять эмоциями и принимать оптимальные решения.

Деление на два больших класса приводит к тому, что в первом классе объединяются очень разнородные теории, а некоторым теориям просто не находится места в этой классификации.

Поэтому рассмотрим еще одну классификацию, в которой выделяются четыре типа теорий эмоций: биологические, когнитивные, деятельностные и формальные. Недостатком этой классификации является то, что деление происходит по дисциплинам, отчасти нивелируя междисциплинарность. Но огромным преимуществом является то, что включены теории многих советских психологов и нейрофизиологов.

Биологические теории включают в себя эволюционную теорию Ч. Дарвина, а также органическую теорию Джеймса-Ланге. Согласно последней, стимул приводит к возбуждению, которое в свою очередь приводит к переживанию эмоции. С другой стороны, согласно теории Кэннона-Барда, стимул может приводить непосредственно как к возбуждению, так и к эмоциям. Теории Джеймса-Ланга и Кэннона-Барда принципиально схожи в том, что включают три перечисленные компонента, но они различны в понимании временных промежутков возникновения возбуждения и эмоций. Эти теории отличаются от когнитивных тем, что не признают значительной роли познания.

Когнитивные теории включают в себя как теорию дифференциальных эмоций К. Изард и нейрокультурную теорию П. Экмана, так и информационную теорию эмоций П.В. Симонова, согласно которой «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» [22].

Среди когнитивных теорий можно назвать двухфакторную теорию, предложенную Шахтером и Зингером, согласно которой стимул приводит к возбуждению, которое маркируется с помощью когнитивной функции, ведущей к эмоции. В когнитивно-опосредованной теории, предложенной Р. Лазарусом, о котором говорилось выше, стимул приводит к личностному смыслу, получаемому в ходе познавательной деятельности, что приводит как к возбуждению, так и к эмоциям.

Среди деятельностных теорий можно назвать теории С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева, Л.С. Выготского, Б.И. Додонова, В.К. Вилюнаса и др. Среди формальных теорий можно назвать модель ОСС, о которой говорилось выше. А также многие вычислительные теории, базирующиеся на этой и других моделях, например модель Фоминых-Леонтьева или эмоциональные вычисления (affective computing). Эмоциональные вычисления предполагают возможность распознавания эмоций по лицевому выражению и характерному поведению, а также возможность внешнего выражения эмоций роботом.

В данной статье речь идет прежде всего о когнитивных теориях, которые связаны с познанием и познавательной деятельностью человека; исследуют механизмы связи эмоций и процессов познания. Эмоциональные вычисления и развитие рынка систем детекций и распознавания эмоций (EDRS – Emotion Detection and Recognition Systems) привели к появлению концепта «эмоциональный искусственный интеллект» (Emotion A.I.). Для начала рассмотрим, как появился термин «эмоциональный интеллект» применительно к человеку.

Термин «эмоциональный интеллект» был предложен П. Сэловеем и Д. Мэйером. В 1990 году они назвали эмоциональным интеллектом «подмножество социального интеллекта, которое включает в себя способность контролировать свои собственные и чужие чувства и эмоции, различать их и использовать эту информацию для руководства своими мыслями и действиями» [23, р. 189]. По их мнению, эмоциональный интеллект содержал в себе целый ряд способностей, включая распознавание, регуляцию эмоций и использование эмоциональной информации в деятельности. Позднее они дополнили понятие эмоционального интеллекта: в эмоциональной информации инкапсулированы данные о связях человека с другими людьми или же предметами, а сами эмоции являются дифференцированной оценкой событий, имеющих личностный смысл [24].

Эмоциональный интеллект, по мнению этих авторов, имеет четыре компонента. Во-первых, восприятие эмоций и их распознавание. Во-вторых, использование эмоций в процессах мышления и деятельности (например, вызывать нужные эмоции для эффективного решения задач). В-третьих, понимание комплексов эмоций и переходов между ними. В-четвертых, управление эмоциями.

Согласно теории Д. Гоулмена, эмоциональный интеллект «включает в себя самоконтроль, усердие и настойчивость, а также способность мотивировать себя» [25]. Д. Гоулмен добавил в модель Сэловея и Мэйера личностные характеристики – энтузиазм, настойчивость и социальные навыки, и рассматривает эмоции в терминах «семей» или «измерений», имеющих основное эмоциональное ядро, из которого выходят многочисленные эмоции. За пределами этого ядра и круга эмоций находятся настроения, более приглушенные и длящиеся дольше эмоций. За пределами настроений находятся темпераменты как готовность вызвать определенную эмоцию или настроение, которые делают людей меланхоличными, робкими или веселыми [25].

Д.В. Люсин предложил рассматривать эмоциональный интеллект как способность к пониманию и управлению своими и чужими эмоциями [26, с. 33]. «ЭИ можно представить как

конструкт, имеющий двойственную природу и связанный, с одной стороны, с когнитивными способностями, а с другой стороны – с личностными характеристиками» [26, с. 34]. При этом в понятие эмоционального интеллекта вводятся далеко не все возможные личностные характеристики, но только непосредственно влияющие на уровень эмоционального интеллекта.

Способность к пониманию эмоций означает, что человек может распознать, идентифицировать эмоцию и понимает причины и следствия. Способность к управлению эмоциями означает, что человек может контролировать интенсивность и внешнее выражение эмоций, а также при необходимости произвольно вызвать ту или иную эмоцию. Люсин говорит о внутриличностном и межличностном эмоциональном интеллекте (ВЭИ и МЭИ соответственно).

При описании процесса распознавания эмоций нельзя забывать не только про эмоциональный интеллект, но и про восприятие. Если мы говорим о распознавании эмоций роботом-алгоритмом или интеллектуальным агентом, то перед нами система, состоящая из двух составляющих: агента-алгоритма и человека. Человек обладает способностью к восприятию, но алгоритм наделен способностью к восприятию с некоторыми ограничениями. Человек может испытывать эмоции, машина – нет. Соотношение восприятия и эмоций всегда происходит во времени. Можно перечислить множество вариантов развития событий.

- Начинает человек. Совершает действие. Машина считывает, реакция.
- Начинает машина. Совершает действие. Человек воспринимает, эмоция.
- Начинает человек. Эмоция. Машина считывает микродвижения, реакция.
- Начинает машина. Демонстрирует эмоцию. Человек воспринимает. Эмоция или действие.
- Начинает человек. Действие плюс эмоция. Машина считывает, немедленное действие.
- Начинает машина. Называет эмоцию. Человек воспринимает. Эмоция или действие и т.д.

Иными словами, эмоция и восприятие неразделимы: без восприятия нет эмоции. Поэтому, чтобы машина могла научиться «испытывать» эмоции, ее сначала нужно научить их «воспринимать», а не только распознавать (то есть происходит усложнение моделей распознавания).

Интересную мысль о восприятии, разворачивающемся во времени, предлагает Дж. Хокинс. Он говорит, что зрительное восприятие позволяет распознавать объекты с одной фиксации, хотя в общем случае нормальное зрительное восприятие предполагает «постоянные движения глазных яблок» [27, с. 117]. Но для распознавания чего-то при помощи слуха и осязания необходимо время. Распознать нечто на основании одного сигнала наш мозг не в состоянии: невозможно по одной ноте узнать мелодию и по одному прикосновению распознать предмет. Дж. Хокинс и С. Блейкли говорят, что «чем выше расположена зона коры головного мозга, тем меньше в ней наблюдается временных изменений» [27]. Кора головного мозга делится на иерархично устроенные зоны: низшие зоны получают информацию с органов чувств и передают ее высшим, где информация классифицируется. Чем выше зона, тем стабильнее ведут себя нейроны, все время оставаясь активными и обеспечивая постоянство восприятия.

Инвариантные репрезентации помогают узнавать воспринимаемые объекты. А обратные связи от высших зон мозга к низшим помогают прогнозировать, распространяя ожидания на все органы чувств. При резком закрытии двери мы ожидаем громкого хлопка, хотя изначальный сигнал визуальный.

Так как у нас нет однозначного определения эмоций, то даже человеку сложно определить и зафиксировать для себя момент, когда он не испытывает эмоций. Но алгоритмы изначально не испытывают эмоции. Будет ли получена эмоция, если разобрать ее на мельчайшие микродвижения, а затем все соединить? Если да, то мы увидим алгоритм, испытывающий эмоции.

Но есть и другие действия, связанные с распознаванием эмоций, которые алгоритмы уже научились совершать. Во-первых, роботизированные интеллектуальные агенты могут индуцировать эмоции в окружающих людях, вызывать эти эмоции. Во-вторых, алгоритмы могут распознавать эмоции у окружающих ее людей. Одна из самых развитых на сегодня областей, связанных с эмоциями и машинным обучением, – определение маркеров эмоциональных состояний; их поиск в лицах, голосах, телодвижениях окружающих людей; соотнесение маркера с образом эмоции и заключение о степени представленности той или иной эмоции.

В-третьих, алгоритм может сопереживать человеку. Важно распознавать, индуцировать и испытывать эмоции, но, возможно, цель будущих интеллектуальных помощников именно в этом – в развитии эмпатии, то есть эмоциональном сопереживании, увеличивающем эффективность интеллектуальных систем разного рода. Вероятно, большое значение здесь будет иметь система отбора данных для обучения алгоритмов. Если вспомнить о классической системе образования, прививающей определенные ценности обучающемуся, то можно выдвинуть гипотезу о заранее программируемом воздействии образовательных систем и на алгоритмы, обучающиеся и самообучающиеся.

В-четвертых, алгоритм может создавать дизайн нужной эмоции. То есть осознанно создавать тот эмоциональный контур, который индуцирует нужное состояние у человека, при этом создает определенный настрой у самой машины, позволяет ей включить эмпатию и распознавание эмоций. То есть дело не в самой эмоции – о ней шла речь на всех предыдущих этапах. Дело в ее интенсивности и результативности, ведь эмоции сильно влияют на наши действия и эффективность их выполнения. Итак, все четыре типа действия алгоритмов с эмоциональными состояниями могут быть применены к человеку или к взаимодействию между людьми.

Описание распознаваемых и продуцируемых эмоций с методологической точки зрения можно вести в русле двух подходов – дискретного (подход, выделяющий базовые эмоции) и многомерного (подход, выделяющий измерения эмоций, включая компоненты). Все многообразие теорий и моделей можно свести к этим двум условным подходам, внутри которых несомненное многообразие теоретических и практических моделей продуцирования и распознавания эмоций. При этом важно учитывать не только фактор контекста, но и фактор времени. Фиксирование исследовательских традиций и теоретических подходов необходимо для прояснения методологических позиций при проведении исследовательских экспериментов, связанных с распознаванием эмоций интеллектуальным агентом в таких интеллектуальных системах, в которые включены как интеллектуальный агент (робот, алгоритм), так и человек.

### Список литературы

1. Russell St. J., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson; 4 edition (May 8, 2020). – 1136 p.
2. Scherer K.R. What are emotions? And how can they be measured? // Social Science Information. – 2005. – Vol. 44. – P. 695–792. DOI: 10.1177/0539018405058216
3. Ekman P. Universals and Cultural Differences in Facial Expression of Emotion. Cole J.R. (ed.) // Nebraska Symposium on Motivation. Vol. 19. – Lincoln: University of Nebraska Press, 1972. – P. 207–283.

4. Ekman P. An Argument for Basic Emotions // *Cognition and Emotion*. – 1992. – Vol. 6 (3/4). – P. 169–200.
5. Izard C. E. *The Face of Emotion*. – New York: Appleton-Century-Crofts, 1971. – 468 p.
6. Izard C. E. Basic Emotions, Relations Among Emotions, and Emotion – Cognition Relations // *Psychological Review*. – 1992. – Vol. 99. – P. 561–565.
7. Ekman P., Cordaro D. What is Meant by Calling Emotions Basic // *Emotion Review*. – 2011. – Vol. 3. – Iss. 4. – P. 364–370. DOI: 10.1177/1754073911410740
8. Panksepp J. *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. – New York: Oxford University Press, 1998. – 482 p.
9. *Emotion: Theory, Research, and Experience: Vol. 1. Theories of Emotion*. Ed. by R. Plutchik and H. Kellerman. – London: Academic Press, 1980. – 399 p.
10. Wundt W.M. *Principles of Physiological Psychology*. – London: Allen, 1904. – 347 p.
11. Scherer K.R., Shuman V. Emotions, Psychological Structure of // *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences*. Edition 2. – Oxford: Elsevier, 2001. – P. 526–533. DOI: 10.1016/B978-0-08-097086-8.25007-1
12. Russell J. A. A circumplex model of affect // *Journal of Personality and Social Psychology*. – 1980. – Vol. 39. – No 6. – P. 1161–1178.
13. Mehrabian A. Basic Dimensions for a General Psychological Theory. – Oelgeschlager, Gunn & Hain Inc., 1980. – P. 39–53.
14. Osgood C.E. *Psycholinguistics, Cross-Cultural Universals, and Prospects for Mankind*. – Praeger Publishers, 1988.
15. Шиллер А.В. Теоретические основания моделирования социальных эмоций в мультиагентных средах [Электронный ресурс] // *Искусственные общества*. – 2018. – Т.13. – Вып. 1–2. – URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800000118-8-1/> (дата обращения: 28.05.2020). DOI: 10.18254/S0000118-8-1.
16. Ortony A., Clore G.L., Collins A. *The Cognitive Structure of Emotions*. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – 207 p.
17. Shaver P., Hazan C. Being Lonely, Falling in Love: Perspectives From Attachment Theory // *Journal of Social Behavior and Personality*. – 1987. – No 2. – P. 105–124.
18. Barrett L. F. *How Emotions are Made: The Secret Life of the Brain*. – Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Harcourt, 2017. – 426 p.
19. Panksepp J., Biven L. *The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary Origins of Human Emotion*. – New York: W. W. Norton & Company, 2012. – 384 p.
20. Изард К. *Эмоции человека*. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 439 с.
21. Lazarus R.S., Smith C.A. Knowledge and Appraisal in the Cognitionemotion Relationship // *Cognition and Emotion*. – № 2. – P. 281–300.
22. Симонов П.В. *Эмоциональный мозг*. – М.: Наука, 1981. – 215 с.
23. Salovey P., Mayer J.D. Emotional Intelligence // *Imagination, Cognition, and Personality*. – 1990. – Vol. 9. – P. 185–211.
24. Emotional Intelligence as a Standard Intelligence / J.D. Mayer, P. Salovey, D.R. Caruso, G. Sitarenios // *Emotion*. – 2001. – Vol. 1. – P. 232–242.
25. Goleman D. *Emotional Intelligence*. – New York: Bantam Books, 1995. – 352 p.
26. Люсин Д.В. Современные представления об эмоциональном интеллекте // *Социальный интеллект: теория, измерение, исследования* / под ред. Д.В. Люсина, Д.В. Ушакова. – М.: Изд-во Ин-та психологии РАН, 2004. – С. 29–36.
27. Хокинс Дж, Блейкли С. *Об интеллекте*. – М.: Вильямс, 2007. – 240 с.

## References

1. Russell St. J. and Norvig P. Artificial Intelligence: a Modern Approach. London, Pearson. 4 edition (May 8, 2020), 1136 p.
2. Scherer K.R. What are Emotions? And How Can They Be Measured? *Social Science Information*, no. 44, 2005. pp. 695–792. DOI: 10.1177/0539018405058216
3. Ekman P. Universals and Cultural Differences in Facial Expression of Emotion. Ed. Cole J. R. *Nebraska Symposium on Motivation*, Vol. 19, Lincoln, University of Nebraska Press, 1972, pp. 207–283.
4. Ekman P. An Argument for Basic Emotions. *Cognition and Emotion*, 1992, no. 6 (3/4), pp. 169–200.
5. Izard C.E. The Face of Emotion. New York, Appleton-Century-Crofts, 1971. 468 p.
6. Izard C.E. Basic Emotions, Relations Among Emotions, and Emotion – Cognition Relations. *Psychological Review*, no. 99, 1992. pp. 561–565.
7. Ekman P., Cordaro D. What is Meant by Calling Emotions Basic. *Emotion Review*, Vol. 3, iss. 4, 2011, pp. 364-370. DOI: 10.1177/1754073911410740
8. Panksepp J. Affective Neuroscience: the Foundations of Human and Animal Emotions. New York, Oxford University Press, 1998, 482 p.
9. Emotion: Theory, Research, and Experience: Vol. 1. Theories of Emotion. Eds. R. Plutchik, H. Kellerman. London, Academic Press, 1980, 399 p.
10. Wundt W.M. Principles of Physiological Psychology. London, Allen, 1904, 347 p.
11. Scherer K.R., Shuman V. Emotions, Psychological Structure of. *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences*, Edition 2, Oxford, Elsevier, 2001, pp. 526-533. DOI: 10.1016/B978-0-08-097086-8.25007-1
12. Russell J.A. A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 39, no. 6, 1980, pp. 1161–1178.
13. Mehrabian A. Basic Dimensions for a General Psychological Theory. Boston, Oelgeschlager, Gunn & Hain Inc., 1980, pp. 39–53.
14. Osgood C.E. Psycholinguistics, Cross-cultural Universals, and Prospects for Mankind. Santa Barbara, Praeger Publishers, 1988.
15. Shiller A.V. Teoreticheskie osnovaniia modelirovaniia sotsial'nykh emotsii v mul'tiagentnykh sredakh [Theoretical Grounds for Modeling Social Emotions in Multiagent Systems]. *Artificial Societies*. 2018, T. 13. Vol. 1–2, available at: <https://artsoc.jes.su/s20775180000118-8-1/> (accessed 28 April 2020). DOI: 10.18254/S0000118-8-1
16. Ortony A., Clore G.L., Collins A. The Cognitive Structure of Emotions. Cambridge, Cambridge University Press, 1988, 207 p.
17. Shaver P., Hazan C. Being Lonely, Falling in Love: Perspectives from Attachment Theory. *Journal of Social Behavior and Personality*, no. 2, 1987, pp. 105–124.
18. Barrett L.F. How Emotions are Made: the Secret Life of the Brain. Boston, Massachusetts, Houghton Mifflin Harcourt, 2017, 426 pp.
19. Panksepp J. and Biven L. The Archaeology of Mind: Neuroevolutionary Origins of Human Emotion. New York, W. W. Norton & Company, 2012, 384 p.
20. Izard C. Emotsii cheloveka [Human Emotion]. Moscow, Moskovskii Gosudarstvennyi Universitet, 1980, 439 p.
21. Lazarus R.S., Smith C.A. Knowledge and Appraisal in the Cognition Emotion Relationship. *Cognition and Emotion*, 1988, no 2. pp. 281–300.
22. Simonov P.V. Emotsional'nyi mozg [Emotional Brain]. Moscow, Nauka, 1981, 215 p.
23. Salovey P., Mayer J.D. Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, 1990, V. 9, pp. 185–211.
24. Mayer J.D., Salovey P., Caruso D.R., Sitarenios G. Emotional Intelligence as a Standard Intelligence. *Emotion*, 2001. V. 1. pp. 232–242.
25. Goleman D. Emotional Intelligence. New York, Bantam Books, 1995. 352 p.
26. Lyusin D.V. Sovremennye predstavleniia ob emotsional'nom intellekte [Modern Perceptions of Emotional Intelligence]. *Sotsial'nyi intellekt: Teoriia, izmerenie, issledovaniia*. Ed. D.V. Lyusin, D.V. Ushakov. Moscow, Institut psikhologii RAN», 2004, 176 p., pp. 29-36.
27. Hawkins J., Blakeslee S. Ob intellekte [About Intelligence]. Moscow, Williams Publishing, 2007, 240 p.