

Психологические науки

УДК 159.9:37.015.3

СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ В АНАЛИЗЕ ЭМОЦИЙ И ИХ КРАУДСОРСИНГОВОГО ТЭГГИНГА

О.Е. Коровина, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия)

С.С. Никитина, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия)

О.Г. Берестнева, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия), e-mail: ogb2004@mail.ru

А.И. Труфанов, Иркутский национальный исследовательский университет (Иркутск, Россия)

Аннотация. Рассматривается сетевое описание разноплановых процессов, сопровождающих человеческие переживания при оценке объектов и ситуаций реального или виртуального мира. Сетевые модели, дающие глубокое понимание этих процессов приводят к новому способу мышления о природе психологических явлений, предлагая новые инструменты. Отмечается, что при построении сетевой модели, важно установить взаимосвязь между краудсорсингом и сетевыми элементами, обозначить сетевые метрики, определяющие краудсорсинг².

Ключевые слова: эмоции, комплексные сети, социальные сети, тэггинг, краудсорсинг

² Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 17-37-50078, № 17-37-50075

UDC 159.9:37.015.3

NETWORK MODELS IN THE ANALYSIS OF EMOTIONS AND THEIR CROWDSOURCING TAGGING

O.E. Korovina, National Research Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russia)

S.S. Nikitina, National Research Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russia)

O.G. Berestneva, National Research Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russia), e-mail: ogb2004@mail.ru

A.I. Trufanov, Irkutsk National Research University (Irkutsk, Russia)

Abstract. We consider the network description of diverse processes that accompany human experiences in assessing objects and situations of the real or virtual world. Network models that give a deep understanding of these processes lead to a new way of thinking about the nature of psychological phenomena, offering new tools. It is noted that when building a network model, it is important to establish the relationship between crowdsourcing and network elements, identify network metrics that determine crowdsourcing.

Keywords: emotions, complex networks, social networks, tagging, crowdsourcing

Введение. Эмоции как внутренний процесс, сопровождают практически любую жизненную активность человека и животных и определяются как их субъективные реакции на воздействие внутренних и внешних раздражителей, порождают у человека переживания в виде удовольствия или неудовольствия, радости или печали, страха ли робости и т.д. Эмоции издавна представляют интерес для социально-исторической науки и психологии.

Основной формат описания эмоций базируется на модели OCC (Ortony, Clore, Collins) [5] и вытекающих из нее серии других, в том числе модели Плутчика (Plutchik) [6].



Рисунок 1 – Трехмерная модель эмоций Плутчика [6].

В рамках последней, связи между предлагаемыми восемью базисными эмоциями могут быть представлены в виде трехмерной структуры (рис.1). По вертикали заявляется интенсивность эмоций, в горизонтальной плоскости отражается полярность противоположных эмоций. При этом некоторые эмоции являются первичными, другие — их производные. Интересно, что в последнее время эмоции привлекли внимание исследователей в области информатики и особенно в вычислительной лингвистике [3].

Эмоциональная оценка («раскраска») элементов контента каждым отдельным пользователем постоянно претерпевает изменения. Основным механизмом изменения эмоциональной оценки является информационное взаимодействие между акторами-пользователями.

Сетевые модели эмоций.

Наука о сетях (NetworkScience) в последнее десятилетие заняла достойное место в самых различных областях исследований и практики. Теория и приложения комплексных сетей как основной платформы сетевой науки должны в полном объеме войти в область психологии, подступая к изучению и таких явлений как эмоции.

Можно наблюдать отдельные попытки такого вхождения [2; 4; 8].

Сети эмоциональных понятий.

Так, целью [8] было изучение сходства и иерархической кластеризации финских эмоциональных понятий. Родные носители финского языка (20 участников) оценивали сходство между 50 наиболее

часто употребляемыми финскими словами, описывающими эмоциональные переживания. Данные о сходстве, заявленном каждым из двадцати испытуемых, интерпретировалась как взвешенная сеть, в которой узлы представляют собой пятьдесят понятий эмоций, а взвешенные связи соответствуют ненулевым сходствам между понятиями. Эта сеть имела $N = 50$ узлов, а количество связей (с ненулевым сходством) составляло величину между 0 и $N(N-1) / 2 = 1225$.

Зависимость сходства s и длины пути d полагалась линейной, так, что $d = 1 - s / 6$, тогда пара эмоциональных понятий с нулевым сходством оказывалась на расстоянии, равном 1, а расстояние между понятием и им самим становилось равным нулю.

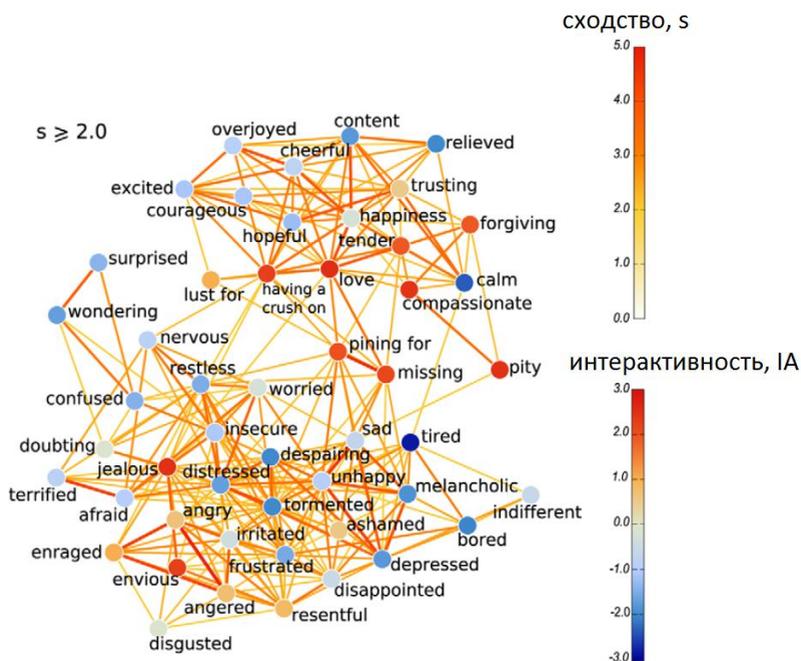


Рисунок 2 – Визуализация сети сходства эмоциональных понятий [8].

Авторы предложили методы, разработанные в рамках сетевой

теории, такие как идентификация сообществ и конкретных локальных сетевых структур, для выявления образований, которые трудно обнаружить с использованием традиционных методов. Интересно, что понятия в [8] были разделены на три основных кластера, которые включали реакции отрицательные, позитивные и удивления. Важно отметить, что этот метод позволил одному и тому же эмоциональному понятию входить более чем в один кластер.

На рис. 2 представлена сеть сходства, в которой использована раскраска узлов-понятий по степени влияния друг на друга (интерактивности) и раскраска связей по их степени сходства s (для порогового значения, равного 2.0). Усреднение выполнено по 20 субъектам-участникам опроса).

Ранее [7] было установлено, что размерность пространства эмоций варьируется от нескольких до сотни, в зависимости от языка и культуры. При этом результаты [8] показали, что изучение конкретных сетевых структур с таким высокоразмерным описанием, может пролить дополнительный свет на то, почему субъекты оценивают определенные понятия как похожие. Более того, чтобы стимулировать использование сетевых методов при анализе данных о сходстве, авторы [8] предоставили программное обеспечение для бесплатного использования (<http://www.becs.tkk.fi/similaritynets/>).

Сети эмоций как психологические процессы.

В [2] изучены, визуализированы и проанализированы как сетевые мультивариантные психологические процессы. В этом сетевом подходе психологические конструкции представлены как сложные системы взаимодействующих компонентов. На рис.3 представлен гипотетический пример сети эмоций с тремя узлами (радость, злость и грусть). Красные линии являются отрицательными (то есть, тормозящими) дугами и зелеными стрелки - положительными (то есть, возбуждающие) дуги. Толщина линии представляет силу дуги. Например, дуги на узлах (собственных-петлях) являются самыми сильными связями в сети.

Помимо сетевой визуализации, дающей глубокое понимание динамики процессов, сама сетевая перспектива приводит к новому способу мышления о природе психологических явлений, предлагая новые инструменты для изучения динамических процессов в психологии. Ил-

люстрируя сетевой подход, в [2] рассматривался эмпирический пример, с фокусировкой на связи между ежедневными колебаниями эмоций и невротизмом. в отличие от модели Плутчика [6] в [2] использовалось 10 базисных эмоций ((положительные и: безмятежность, радость, удовлетворение, возбуждение, негативные: дисфория (мучения), тревога, раздражение, грусть, стресс и злость).

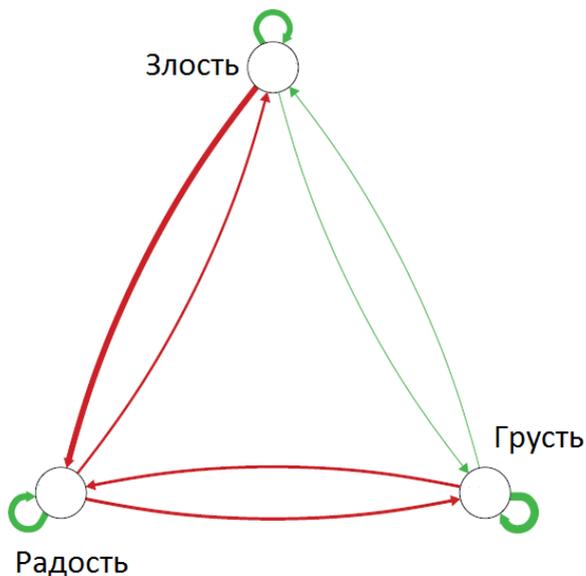


Рисунок 3 – Сеть эмоций с тремя узлами [2]

Результаты показали, что люди с высоким уровнем невротизма имели более плотную сеть эмоций по сравнению с их менее невротическими сверстниками. Этот эффект особенно ярко выражен для сети отрицательных эмоций, что соответствует депрессивным субъектам, нежели здоровым людям.

Фактор эмоций в социальных сетях.

Целью [4] являлось изучить, как эмоции варьируются между пользователями, развиваются со временем и в какой степени обусловлены социальными связями. Основываясь на выявленных

шаблонах социальных связей, была предложена сетевая модель, способная имитировать формирование дружеских отношений, основанных на эмоциях. Для этого исследовались эмоциональные паттерны на 5 уровнях социального взаимодействия: пользовательском (с идентификацией основных пользовательских эмоций), отдельном сознательном (определяющем отношения между акторами, зависящими от эмоций), триадном, групповом и общесетевом уровнях. Показано, что на уровне группы (сообщества) члены сообщества эмоционально схожи, и что это сходство сильнее в небольших сообществах. При этом структурные свойства сообществ, такие как их разреженность или изолированность, также связаны с эмоциями их членов. Отмечалось, что на общесетевом уровне существует жесткая связь между глобальной структурой сети и эмоциями ее членов. Продемонстрировано, как можно достаточно точно предсказывать долю пользователей в сети, настроенных положительно/негативно, исследуя лишь ее топологию.

Сетевые модели и тэггинг эмоций.

Отметим, что использование специальных структурирующих информацию меток, помогает не только подписать контент, но также обеспечить его эффективный поиск по ключевым словам. Поэтому расстановка тэгов является одним из необходимых и полезных действий, что используется для тэгов различных сущностей: объектов, субъектов, свойств, отношений... Важным компонентом тэггинга является тэггинг эмоций. В связи с активным ростом пользовательского контента, значимость тэгов постоянно возрастает. Достоверный тэггинг эмоций пользовательского контента способствует реализации высокопроизводительного поиска необходимой информации, в первую очередь нетекстовой.

Краудсорсинг тэггинга эмоций, должен стать популярным инструментом для улучшения доступа к онлайн-ресурсам, особенно к нетекстовой информации. Характерно, что эмоции, как фактор социальной сети практически исследователями не рассматривались, как и сопутствующий им тэггинг пользовательского контента. В то же время и у краудсорсинга наблюдается целый ряд недостатков, которые обычно увязываются с личными и профессиональными качествами участников процесса. Однако топологическая составляющая взаимодействия социаль-

ных акторов-исполнителей краудсорсинга также оставалась вне внимания экспертов. При этом сетевые модели могут в их развитом состоянии [1] могут быть эффективным инструментом как познания контента, так и выработки надежных стратегий краудсорсинга.

Подчеркнем, что при построении сетевой модели, важно установить взаимосвязь между краудсорсингом и сетевыми элементами, обозначить сетевые метрики, определяющие краудсорсинг.

Цель исследования. Целью настоящих исследований является обеспечение эффективной работы с пользовательским контентом за счет достоверного тэггинга эмоций. При этом формулируются следующие задачи:

- анализ сетевых моделей распространения информации;
- построение динамической сетевой модели формирования эмоций (ДСМФЭ) пользователей в отношении информационным сущностей (объектов, субъектов, свойств, отношений) с учетом взаимодействия между пользователями;
- топологическое описание и формализация тэггинга эмоций (как отклика сети эмоциональных акторов);
- выявление топологических метрик определяющих значимость в отношении тэггинга эмоций (Рис.4.);
- имитация краудсорсинга в рамках ДСМФЭ;
- построение эффективных топологических стратегий краудсорсинга для реализации достоверного тэггинга.

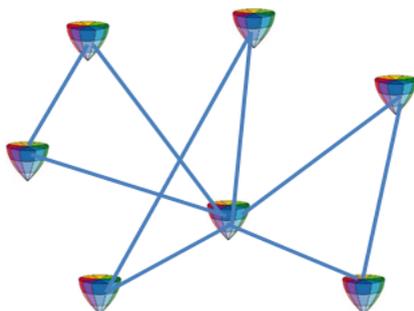


Рисунок 4 – Оценка краудсорсинга на различных топологиях

Выводы. Характерно, что если сетевая наука предлагает описание взаимодействия эмоций и их динамику, области тэггинга эмоций остается вне должного внимания исследователей. Решение поставленных в настоящей работе задач даст возможность осуществить корректное описание процессов формирования эмоциональной оценки в отношении различных сущностей пользовательского контента (объектов, субъектов, свойств, отношений) с учетом взаимодействия между акторами-пользователями информационной сети. Моделирование динамики эмоций акторов позволит разработать адекватные приемы достоверного тэггинга контента (как отклика этих эмоций), в первую очередь на основе эффективных стратегий краудсорсинга.

Литература:

1. Тихомиров А.А., Труфанов А.И., Россодивита А. Модель взаимодействующих стволовых сетей в решении задач топологической устойчивости сложных систем // Безопасность информационных технологий. 2013. № 1. С.125-126.
2. Bringmann L. F., Pe M. L., Vissers N., Ceulemans E., Borsboom D., Vanpaemel W., Tuerlinckx F., Kuppens P. Assessing Temporal Emotion Dynamics Using Networks// Assessment. 2016. Vol. 23(4). P. 425–435
3. Ghazi D. Identifying Expressions of Emotions and Their Stimuli in Text. PhD Thesis in Computer Science, School of Electrical Engineering and Computer Science, Faculty of Engineering, University of Ottawa, Ottawa, Canada. 2016.135 p. URL: https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/34268/1/Ghazi_Diman_2016_thesis.pdf (Дата обращения: 26.10.2017)
4. Jin S., Zafarani R. Emotions in Social Networks: Distributions, Patterns, and Models // In: Proc. Conf. CIKM'17, November 6–10, 2017, Singapore. P. 1907-1916.
5. Ortony A., Clore, G. L., Collins, A. The Cognitive Structure of Emotions. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1988. 207 p.

6. Plutchik R. The Nature of Emotions // *American Scientist*. 2001. V.89. P. 344-350. URL: <http://www.emotionalcompetency.com/papers/plutchiknatureofemotions%202001.pdf> (Дата обращения: 26.10.2017)

7. Russell, J.A. & Lemay, G. Emotion concepts // In: Barrett L., Lewis M., Haviland-Jones, J.M. (eds.), *Handbook of emotions*. Fourth Edition. New York / London: The Guilford Press. 2018. 928 p.

8. Toivonen R., Kivela M., Saramaki J., Viinikainen V., Vanhatalo M., Sams M. Networks of Emotion Concepts // *PLoS ONE*. 2012. Vol. 7. Issue 1. e28883. 14 p.

References:

1. Tihomirov A.A., Trufanov A.I., Rossodivita A. Model' vzaimodejstvujushhikh stvolovykh setej v reshenii zadach topologicheskoy ustojchivosti slozhnykh sistem // *Bezopasnost' informacionnykh tehnologij*. 2013. № 1. Pp. 125-126.

2. Bringmann L. F., Pe M. L., Vissers N., Ceulemans E., Borsboom D., Vanpaemel W., Tuerlinckx F., Kuppens P. Assessing Temporal Emotion Dynamics Using Networks// *Assessment*. 2016. Vol. 23(4). Pp. 425–435

3. Ghazi D. Identifying Expressions of Emotions and Their Stimuli in Text. PhD Thesis in Computer Science, School of Electrical Engineering and Computer Science, Faculty of Engineering, University of Ottawa, Ottawa, Canada. 2016. 135 p. URL: https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/34268/1/Ghazi_Diman_2016_thesis.pdf (Data obrashhenija: 26.10.2017)

4. Jin S., Zafarani R. Emotions in Social Networks: Distributions, Pat-terns, and Models // In: *Proc. Conf. CIKM'17*, November 6–10, 2017, Singapore. Pp. 1907-1916.

5. Ortony A., Clore, G. L., Collins, A. *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1988. 207 p.

6. Plutchik R. The Nature of Emotions // *American Scientist*. 2001. V.89. P. 344-350. URL: <http://www.emotionalcompetency.com/papers/plutchiknatureofemotions%202001.pdf> (Data obrashhenija: 26.10.2017)

7. Russell, J.A. & Lemay, G. Emotion concepts // In: Barrett L., Lewis M., Haviland-Jones, J.M. (eds.), Handbook of emotions. Fourth Edition. NewYork / London: The Guilford Press. 2018. 928 p.

8. Toivonen R., Kivela M., Saramaki J., Viinikainen V., Vanhatalo M., Sams M. Networks of Emotion Concepts // PLoS ONE. 2012. Vol. 7. Issue 1. e28883. 14 p.



Сведения об авторах

Ольга Григорьевна **Берестнева**, профессор, д.т.н., профессор отделения информационных технологий ИШИТР ТПУ (Национальный исследовательский Томский политехнический университет).

Ольга Евгеньевна **Коровина**, аспирант. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия).

Светлана Сергеевна **Никитина**, аспирант. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия).

Андрей Иванович **Труфанов**, к.т.н., старший научный сотрудник, доцент ИРНТУ Иркутский национальный исследовательский университет (Иркутск, Россия).