

28. Курочкин И. А. Отдельные аспекты применения полиграфа в уголовном процессе. Новый юридический вестник № 2 (04) / 2018 С.18-19
29. Watts B. Digital Twins Providing Personalised Medicine. Tue, 16 Oct 2018. URL: <https://www.challenge.org/knowledgeitems/digital-twin-technology-in-medicine/>
30. Vespignani A. Twenty years of network science. Nature, 2018. vol. 558, pp. 528–529
31. Тихомиров А.А., Труфанов А.И. Сверхсложные сети: новые модели интерпретации социально-экономических и биосоциальных процессов. Труды Института государства и права РАН. М.: ИГП РАН, 2011. №6 с. 162 -170

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЕВОГО ПОДХОДА ПРИ АНАЛИЗЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

А.И. Труфанов¹, А.Ф. Тухватуллина¹, И.А. Лызин²

¹ (Иркутск, Иркутский национальный исследовательский технический университет)

troufan@gmail.com

² (Томск, Томский политехнический университет)

i-lyzin@mail.ru

USING THE NETWORK APPROACH IN THE ANALYSIS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL OBSERVATIONS

A.I. Trufanov¹, A.F. Tukhvatullina¹, I.A. Lyzin²

¹ (Irkutsk, Irkutsk national research technical university)

² (Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

Annotation. This article presents a new network platform to analysis time-series. The network platform provides an in-depth analysis of the dynamics of the psycho-physiological reactions of an individual in response to stimuli by converting pertinent physiological parameters of respiratory, motor, cardiovascular system, electrical activity of the skin into network fingerprints, as well as the non-verbal component of the behavior of the individual during the pre-test conversation. At the same time, an analysis is proposed both separately for each component, and in a comprehensive manner and in interrelations.

Keywords: networks, network fingerprints, metrics, testing accuracy and performance.

Введение.

Накопленные к новому тысячелетию экспериментальные и подготовленные теоретические результаты теории графов, линейной алгебры, теории вероятностей, фрактальной геометрии, и др. позволили резко перевести исследовательский взгляд специалистов многих дисциплин в сторону сетевого анализа. Область использования этого подхода велика и с каждым годом продолжает увеличиваться. В данной работе будет рассматриваться применение сетевого подхода при анализе данных полученных с полиграфа.

Надобность знать правду и выявлять ложь во все времена сопровождала человека [1]. Масштабы и скорость информационного обмена, масштабы сопутствующего ущерба потребовали создания и применения средств автоматизации распознавания лжи и обмана [2]. Предложенный в 1921 г. детектор лжи [3] – полиграф, единственный физиологический инструмент, стал использоваться во всем мире, и поддерживаться национальными правовыми механизмами. Если просто: испытуемый отвечает на вопросы, одновременно регистрируется набор изменения его физиологических параметров во времени, обычно 6 и более, этот набор называется полиграммой. Анализ полиграммы, ручной или с помощью компьютерного кода – конкретно – каждого временного ряда каждого канала – плетизмограммы дает возможность судить о ложных или достоверных ответах. О лжи свидетельствуют особенности на графике временного ряда (маркеры) [4].

Как указывают специалисты, несмотря на значительное развитие методов и технологии полиграфологии, существуют проблемы практического их использования и осложняющие полноценное судебное применение. К таковым проблемам в первую очередь можно отнести:

- Недостаточную достоверность полиграфологических исследований – практикующие полиграфологи называют погрешность 10-30 % (10%-20% по данным) [5];
- Ненадежные алгоритмы оценки – не учитывают индивидуальные особенности, эксперты привлекают дополнительные методики, опыт, т.е. зависимость от профессиональных и личных качеств полиграфолога);
- Временные характеристики (трудоемкая настройка, ручная интерпретация полиграмм).

В последнее время исследователи отметились новыми приемами, методами и подходами в выяснении лжи и обмана, среди которых можно назвать:

- Физиологические принципы фМРТ (fMRI) [6];
- Физиологические каналы видео и аудио [7], сетевых сканеров [8];
- Нейросетевые модели обработки полиграмм [9];
- Методики обработки вербальной информации (Model Statement) и др. [10].

Характерно, что направление комплексных сетей к настоящему времени оставались вне внимания исследователей в области психофизиологических реакций.

Цель исследования заключается в построении сетевой онтологии психофизиологических реакций, онтологии, позволяющей использовать достижения науки о сетях (Network Science) для разработки инновационных детекторов лжи.

Методы. Интересно, что в [11] сделан вывод о том, что группа экспертов, используя дискуссионные инструменты, более чувствительна к ПФР и надежнее выявляет ложь, нежели индивидуальная оценка. Причем такой результата объясняется не простым агрегированием мнений отдельных экспертов, но именно синергией - взаимодействием специалистов, заложенной в него сетевой природой, которое и дает новое знание. Авторы настоящей работы научились конвертировать в сетевые модели любые системы, объекты и процессы – от объектов с ярко выраженной сетевой структурой (те же транспортные маршруты) до таковых, где, казалось, бы сети и просматриваются – временные ряды и изображения. Опять же, конкретно эти преобразования были использованы в разработке технологий идентификации диктора (по записи голоса) и выявлении заболеваний дыхательных путей, с анализом спирограмм. Предлагая новые, сетевые параметры, сам такой анализ выполняется за пренебрежимо малое время.

Развиваемая в настоящей работе сетевая платформа, направлена на повышение достоверности психофизиологических исследований (ПФИ) и производительности работы полиграфологов.

Суть предложения заключается в разработке инструмента ПФИ нового поколения, полиграфа PolyNG, в основу которого заложены достижения современной науки о сетях (Network Science) [12,13]

Фундаментальная научная новизна предложения состоит в том, что впервые:

- Ядро ПФИ строится на платформе современной науки о сетях (Network Science);
- Сетевая модель сложного процесса психофизиологических исследований основывается на авторской концепции «кружева единых сетей» [14] в формате сетей комбинированных стволых [15,16], что является обобщением развиваемых исследовательским сообществом представлений – мультиплексов (многослойных сетей) и взаимозависимых сетей;
- Полезной для реализации платформы окажется разработка новых специализированных и развитие известных алгоритмов конвертирования одномерных [17,18] и двумерных наборов [19] данных (временных рядов и изображений) в сетевые структуры, применяемых для множественного набора регистрируемых внутренних (физиологических процессов) и

внешних (невербальных) реакций;)

- В рамках заявляемого предложения следующий шаг заключается в конструировании метрик сетевой модели, чувствительных к регистрируемым реакциям тестируемого и установление связи между их проявлениями и сетевыми метриками;

- В завершение формируется объективный материал для анализа в формате значений сетевых метрик и траекторий в их фазовом пространстве для процесса ПФИ [20,21].

Функции, выполнение которых должен обеспечивать сконструированный на сетевой платформе полиграф PolyNG включают в себя:

- Обеспечение ПФИ междисциплинарной платформой, объединяющей методы современной науки о сетях (Network Science), физиологии и психологии;

- Конвертирование одномерных и двумерных наборов данных (временных рядов и изображений) в сетевые структуры;

- Выявление связей между конкретными физиологическими проявлениями тестируемого и метриками сетевого пространства в различных условиях психологического воздействия;

- Конвергенцию внутренних психофизиологических сигналов личности и внешних (поз, жестов, мимики, движения глаз), т.е. сигналов в невербальных каналах передачи информации;

- ПФИ-анализ всех типов сигналов, как отдельно, так комплексно и во взаимосвязи с сетевой оценкой реакций на предъявляемые стимулы;

- Отображение агрегированных индикаторов, требующих внимания эксперта-полиграфолога;

- Наличие пакета типовых вопросов, шаблонов и примеров тестов для различных методик тестирования с возможностью добавления материалов пользователя;

- Настройку на различные методики тестирования (главным образом на метод контрольных вопросов, и не только) [22].

Заключение. Принципиальная разница сетевой платформы от традиционной заключается в том, что анализ производится не последовательно в окнах графика отдельного канала полиграммы, но во всех взаимосвязанных окнах одновременно. Более того возможен более изощренный анализ – во всех окнах всех каналов полиграммы. Таким образом собирается агрегированная сетевая метрика (в виде вектора или матрицы) – маркер лжи.

Один из важнейших вопросов заключается в трудозатратах, планируемых при использовании изделия PolyNG. Отметим, что трудозатраты складываются из компонент:

T1 – предтестовой подготовки, T2 – подготовки программно-аппаратной части, T3 – сеанса тестирования, T4 – посттестового анализа.

Значительный выигрыш ожидается от сокращения величины T4 которая может составлять в настоящее время недели. Не исключена возможность обсуждения в будущем сокращения величин T1 и T3, за счет снижения требования к предтестовому тестированию и эффективного сетевого анализа сигналов в процессе тестирования с формулировкой подсказок в направлении последующей формулы с последовательностью вопросов, нейтральных, значимых и контрольных,

Разумно выставить следующие требования к количественным параметрам (характеристикам, показателям эффективности применения), определяющим выполнение сетевым полиграфом PolyNG своих функций:

- Конвергенция и ПФИ-анализ не менее 15 входных сигналов датчиков физиологических процессов и регистраторов внешних проявлений (поз, жестов, мимики, движения глаз, изменений голоса);

- Настройка на не менее 5 известных методик тестирования;

- Длительность экспертизы – главным образом посттестового анализа до 8 часов даже в сложных случаях судебных расследований;

- Достоверность (не менее 97%) результатов исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gray R. Lies, Liars, and Lie Detection. Federal probation. Volume 75 Number 3. 9 p. [Электронный документ] URL: https://www.researchgate.net/profile/Richard_Gray3/publication/283722401_Lies_Liars_and_Lie_Detection/links/5644fb1e08ae9f9c13e5ac01/Lies-Liars-and-Lie-Detection.pdf (Дата обращения: 27.11.2018).
2. Vicianova, M. Historical techniques of lie detection. Europe's Journal of Psychology. – 2015. – Vol. 11. – P. 522–534.
3. Synnott J., Dietzel D., Ioannou M. A review of the polygraph: History, methodology and current status. Crime Psychology Review. – 2015. – Vol. 1(1). – P. 59–83.
4. Ивакин С. Е. Полиграф: мифы общественного сознания и реальные факты // Психология: традиции и инновации: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Самара, март 2016 г.). – Самара: ООО "Издательство АСГАРД", – 2016. – С. 50–55. [Электронный документ] URL: <https://moluch.ru/conf/psy/archive/197/9578/> (Дата обращения: 27.11.2018).
5. Gürsoy B. Lie detection techniques. Forensic Psychology. – 2015. – 12 p. [Электронный документ] URL: https://www.researchgate.net/profile/Beyza_Guersoy/publication/299490518_Literature_review_about_Lie_Detection_Techniques/links/56fbbaba08ae3c0f264d579d/Literature-review-about-Lie-Detection-Techniques?origin=publication_detail (Дата обращения: 27.11.2018).
6. fMRI and lie detection. The MacArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience. – 2016. – 4 p.
7. Демидов А. А., Ананьева К. И., Выходил Н. А. Восприятие психологических особенностей человека по выражению его лица и голосу // Экспериментальная психология. – 2014. -№ 1. – С. 56–70.
8. Штырбу Е. Особенности психологического анализа переписки из социальных сетей -2011. [Электронный документ] URL: <https://psyfactor.org/lib/web-relations-2.htm> (Дата обращения: 27.11.2018).
9. Ясницкий Л. Н., Петров А. М., Сичинава З. И. Сравнительный анализ алгоритмов нейросетевого детектирования лжи // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. – № 1 (13). – С. 64–72.
10. Vrij A., Leal S., Fisher R. P. Verbal Deception and the Model Statement as a Lie Detection Tool. [Электронный документ] URL: https://www.researchgate.net/publication/328172634_Verbal_Deception_and_the_Model_Statement_as_a_Lie_Detection_Tool (Дата обращения: 27.11.2018).
11. Klein N., Epley N. Group discussion improves lie detection. PNAS. – 2015. – Vol. 112. – No. 24. – P. 7460–7465. [Электронный документ] URL: <http://home.uchicago.edu/~nklein/LieDetection.pdf> (Дата обращения: 27.11.2018).
12. Coronges K, Barabási A.-L., Vespignani A. Future Directions of Network Science. A Workshop Report on the Emerging Science of Networks. September 29–30. – 2016. – 35 p.
13. ПОСТРОЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ Берестнева О.Г., Муратова Е.А. Известия Томского политехнического университета. 2004. Т. 307. № 2. С. 154–160.
14. Аминова М., Россодивита А., Тихомиров А.А., Труфанов А.И. Кружево Единых Сетей (Как справляться миром) // Научные труды Вольного Экономического Общества России. – 2011. – Т. 148. – С. 190–207.
15. Ashurova Z., Myeong S., Tikhomirov A., Trufanov A., Kinash N., Berestneva O., Rossodivita A. Comprehensive Mega Network (CMN) Platform: Korea MTS Governance for CIS Case

Study. Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM 2016). Atlantis Press. – 2016. – P. 266–269.

16.NETWORK SOCIETY: AGGREGATE TOPOLOGICAL MODELS Tikhomirov A., Afanasyev A., Kinash N., Trufanov A., Berestneva O., Rossodivita A., Gnatyuk S., Umerov R. Communications in Computer and Information Science. 2014. T. 487. C. 415-421.

17.ANALYSIS OF LARGE-SCALE NETWORKS USING HIGH PERFORMANCE TECHNOLOGY (VKONTAKTE CASE STUDY) Kinash N., Trufanov A., Tikhomirov A., Ashurova Z., Berestneva O., Boukhanovsky A. Communications in Computer and Information Science. 2015. T. 535. C. 531-541.

18.GENERAL TOPOLOGIC ENVIRONMENT OF THE RUSSIAN RAILWAY NETWORK Tikhomirov A., Rossodivita A., Kinash N., Trufanov A., Berestneva O. Journal of Physics: Conference Series (см. в книгах). 2017. T. 803. № 1. C. 012165.

19.Куулар Э.К., Тихомиров А.А., Труфанов А.И. Двухкомпонентная сетевая модель в технологиях голосовой идентификации личности // Безопасность информационных технологий. 2018. – № 1. – С. 81–89.

20.Trufanov A., Kinash N., Tikhomirov A., Berestneva O., Rossodivita A. Image Converting into Complex Networks: Scale- Level Segmentation Approach. Proc. IV Int.Conf. "Information technologies in Science, Management, Social sphere and Medicine" (ITSMSSM 2017). Series: Advances in Computer Science Research (ACSR)// Atlantis Press. –2017. –Vol.72. – P. 417–422.

21.ВЫЯВЛЕНИЕ СКРЫТЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ Берестнева О.Г., Пеккер Я.С. Известия Томского политехнического университета. 2009. Т. 315. № 5. С. 138-143.

22.МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ Берестнева О.Г., Осадчая И.А., Немеров Е.В. Вестник науки Сибири. 2012. № 1 (2). С. 333-338.

ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛИЗАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО МИРА

О.Ю. Хлестунова, В.Н. Петрова

(г. Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет)

e-mail: xeniosim@gmail.com

FEATURES OF SOCIALIZATION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS IN THE DIGITAL WORLD

O.Yu.Khlestunova, V. N. Petrova

(Tomsk, National research Tomsk state University)

Abstract. There is increasing concern about the impact of the Internet on the well-being of young people. This review reviewed empirical studies of the relationship between social media use and depressive symptoms in children and adolescents. The article justifies the need for further study of this phenomenon, taking into account the need for consensus on variables and dimensions.

Keywords: psychological well-being, social networks, depression, socialization, childhood, adolescence, growing.

Введение. Поколение современных детей и подростков формируется в совершенно новых условиях развития и социализации, когда происходит постоянный рост влияния информационных технологий на повседневную жизнь человека. Персональные компьютеры, мобильные телефоны, легкий и быстрый доступ в интернет, огромные возможности Всемирной сети являются для современных детей и подростков привычными составляющими жизни. С точки зрения влияния технологий, это поколение называют «цифровыми аборигенами».

Социализация детей сегодня происходит не только в материально-вещественном мире и привычной среде социальных взаимодействий, но и в информационном пространстве. Освоение информационных технологий и цифровой реальности становится для современно-