

Прищепина С.В.,  
Ландэ Д.В.  
Институт проблем регистрации  
информации НАН Украины,  
г. Киев, Украина

## СЕТЬ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ О СОБЫТИЯХ

Описывается метод построения сети взаимосвязей информационных источников, отражающих события по заданной тематике. Построенная таким образом сеть отражает связи источников по заданной тематике, позволяет определять лидеров среди них, делать предположения относительно первоисточников информации.

**Ключевые слова:** Viability Graph, поисковая система, сеть слов, информация о событиях, сеть источников информации.

## INTERCONNECTION NETWORK OF SOURCES OF INFORMATION ABOUT EVENTS

S.V. Prishchepa, D.V. Lande

**Keywords:** Viability graph, Retrieval system, Language network, Information about events, Information sources network

### Введение

Сегодня при цифровой обработке сигналов широкое распространение получили методы, в основе которых лежит преобразование временных рядов в сложные сети. При таком отображении объединяются возникает возможность применения развитых методов анализа сложных сетей [1, 2] к анализу временных рядов. В настоящее время существует несколько методов построения сетей на основе временных рядов [3, 4], в частности, так называемый граф горизонтальной видимости (Horizontal Visibility Graph – HVG) [5, 6].

Метод построения графа видимости по временному ряду  $x(t_i)$  ( $i=1, \dots, N$ ) заключается в следующем. На горизонтальной оси отмечаются точки, соответствующие моменту времени  $t_i$ , от которых в перпендикулярном направлении строятся отрезки высотой, равной значениям ряда в этих точках –  $x(t_i)$ . Узлами графа горизонтальной видимости являются внешние вершины построенных отрезков. Связь между вершинами в HVG считается существующей, если горизонтальная прямая, проведенная из одной из вершин пересекает отрезок другой вершины, не пересекая ни одного из построенных отрезков, находящихся между ними (см. Рис. 1). Этот геометрический критерий можно записать следующим образом: два узла (элемента ряда), например,  $t_m$  и  $t_n$  соединены связью, если (см. Рис. 2),  $x(t_m), x(t_n) > x(t_p)$  для всех  $p: n < p < m$ .

Доклад посвящен применению метода Horizontal Viability Graph для построения сети связей источников информации.

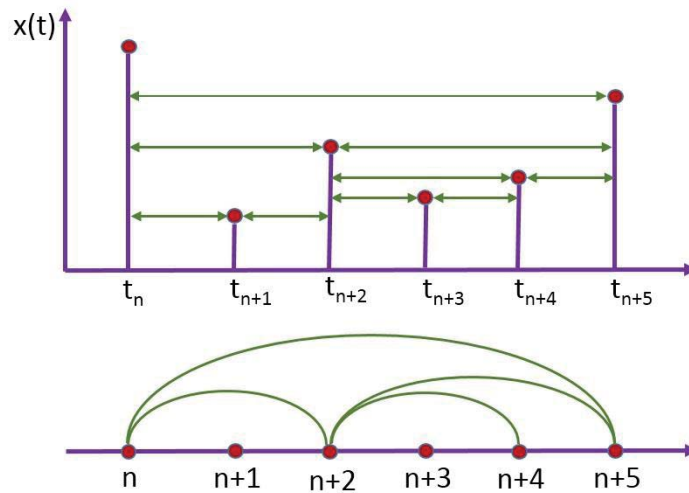


Рис. 1. Пример построения графа горизонтальной видимости

### Сеть взаимосвязей источников информации

При анализе тематических информационных потоков отражающих определенные события существует проблема построения сети связей источников информации [7]. Предлагаемый подход базируется на предположении, что источники информации заранее ранжированы по объемам публикаций о событиях исходя из опыта наблюдения за ними в течение продолжительного времени [8]. По ряду документов из информационного потока, каждому из которых приписан источник информации и время его публикации в сети строится граф горизонтальной видимости, причем «направление взгляда» как и в предыдущем примере направлено в прошлое. Таким способом устанавливается связь источника информации с другим, более рейтинговым, если он существует и опубликовал информацию раньше. Построенная таким образом сеть (Рис. 2) отражает связи источников по заданной тематике, позволяет определять лидеров среди них, делать предположения относительно первоисточников информации. Например, на Рис. 3 показана сеть связей международных источников информации, отражающих тематику Brexit в июне-июле 2016 г. по данным системы контент-мониторинга InfoStream (<http://infostream.ua>).

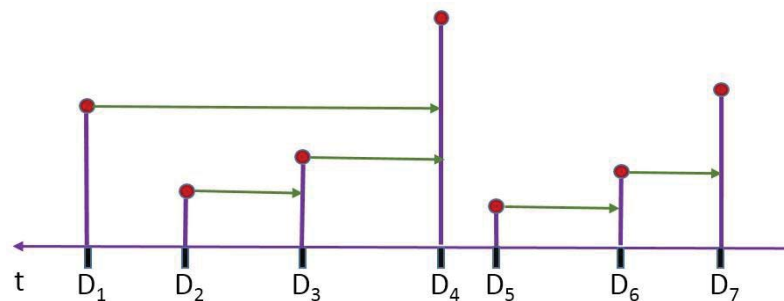


Рис. 2. Горизонтальная видимость документов  $D_i$  тематического информационного потока

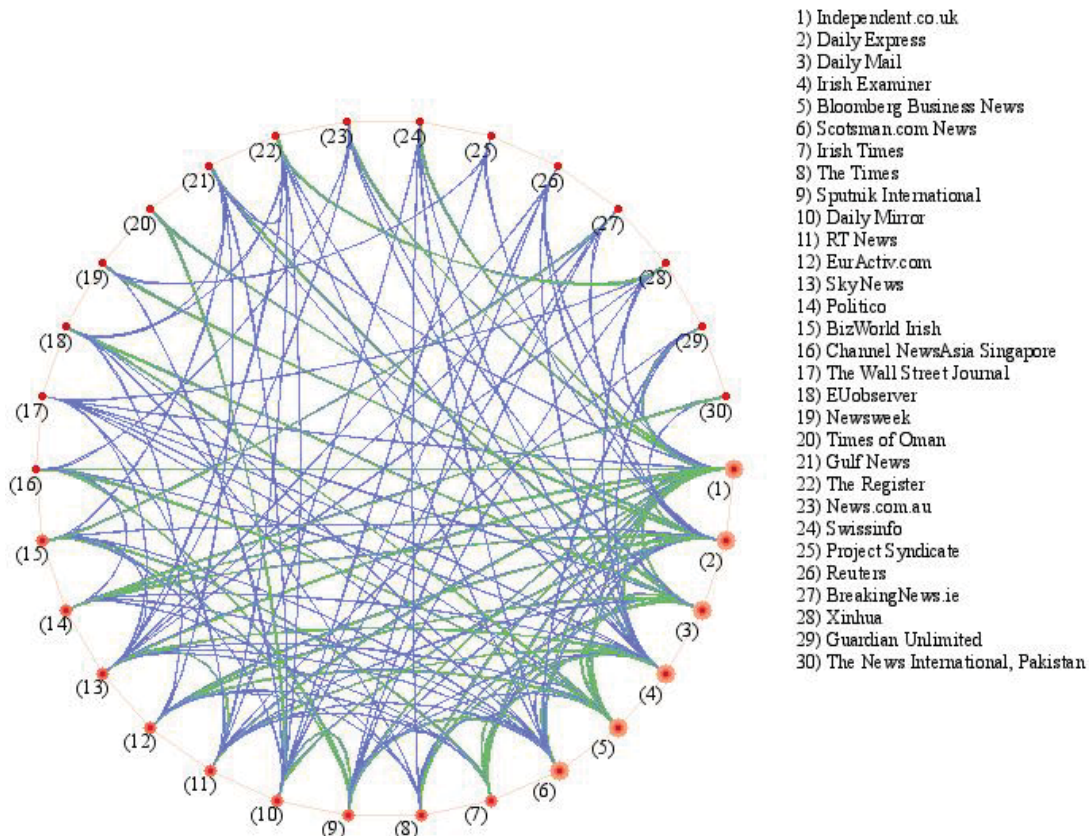


Рис. 3. Фрагмент графа горизонтальной видимости, отражающего связи источников информации по заданной теме

## Выводы

Описана реализация метода Horizontal Viability Graph при анализе тематических информационных потоков, которые, с одной стороны, расширяют сферу применения данного подхода, а, с другой стороны, позволяют решать задачи формирования и наглядной визуализации сетей взаимосвязей источников информации. Построенная сеть отражает связи источников по заданной тематике, позволяет определять лидеров среди них, делать предположения относительно первоисточников информации.

## Литература

1. Albert R., Barabási A.-L. *Statistical mechanics of complex networks* // *Rev. Mod. Phys.*, 2002. – 74. – pp. 47-97.
2. Newman M.E.J. *The structure and function of complex networks* // *SIAM Rev.*, 2003. – 45. – pp. 167-256.
3. Nunez A. M., Lacasa L., Gomez J. P., Luque B. *Visibility algorithms: A short review* // *New Frontiers in Graph Theory*, Y. G. Zhang, Ed. Intech Press, ch. 6. – pp. 119-152 (2012).
4. Bezsudnov I.V., Snarskii A.A. *From the time series to the complex networks: The parametric natural visibility graph* // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2014, 414, 53-60.
5. Luque B., Lacasa L., Ballesteros F., Luque J. *Horizontal visibility graphs: Exact results for random time series* // *Physical Review E*, – pp. 046103-1–046103-11 (2009).
6. Gutin G., Mansour T., Severini S. *A characterization of horizontal visibility graphs and combinatorics on words* // *Physica A*, – 390 – pp. 2421-2428 (2011).
7. Lande D., Snarskii A. *Usage of Horizontal Visibility Graphs in Information Analytics* // *CEUR Workshop Proceedings (ceur-ws.org)*. Vol-2067 urn:nbn:de:0074-2067-8. *Selected Papers of the XVII International Scientific and Practical Conference on Information Technologies and Security (ITS 2017)*. – pp. 86-91.
8. Прищепина С.В. *Выявление события, его субъекта и объекта в текстовых документах* // *Информационные технологии и безопасность. Материалы XVI Международной научно-практической конференции ИТБ-2016*. - К.: ИПРИ НАН Украины, 2017. - С. 121-129.



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ  
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЙ  
STATE UNIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS**



**Региональный семинар Международного союза электросвязи  
для стран Европы и СНГ  
Regional Workshop of the International Telecommunication  
Union for Europe and CIS region**

**«Цифровое будущее на основе 4G/5G»  
“Digital Future Powered by 4G/5G”**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**14-16 мая 2018 года  
14-16 may 2018**

Все тексты представлены в оригинальном авторском варианте  
© Государственный университет телекоммуникаций, 2018



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ  
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
STATE UNIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS**



**Региональный семинар Международного союза электросвязи  
для стран Европы и СНГ  
Regional Workshop of the International Telecommunication  
Union for Europe and CIS region**

**«Цифровое будущее на основе 4G/5G»  
“Digital Future Powered by 4G/5G”**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**14-16 мая 2018 года  
14-16 may 2018**

В сборнике опубликованы тезисы докладов участников Регионального семинара Международного союза электросвязи (МСЭ) для стран Европы и СНГ «Цифровое будущее на основе 4G/5G», которая проходила на базе Государственного университета телекоммуникаций в период с 14 по 16 мая 2018 года в г. Киев, улица Соломенская, 7.

В материалах Регионального семинара МСЭ были рассмотрены следующие вопросы:

- Инфраструктура ИКТ как основа цифровой трансформации экономики;
- Законодательная и регуляторная среда, стимулирующая внедрение и развитие сетей 4G/5G и инновационных услуг;
- Прикладные технологии ближайшего будущего: Интернет вещей, машинное обучение, интеллектуальные транспортные системы, роботизация, блокчейн;
- Вызовы, связанные с обеспечением кибербезопасности;
- Современные подходы к управлению в государственном и частном секторах.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Толубко В.Б.</b> Информационная инфраструктура на базе 4G и 5G – основа создания цифрового будущего...6	
<b>Александров Н.В.</b> Анализ современного состояния и требования к беспроводным системам связи..... 9	9
<b>Артюх А.В.</b> Вызовы, связанные с обеспечением кибербезопасности..... 11	11
<b>Ахрамович В. Н., Котенко А.Н., Степаненко В.И.</b> Анализ безопасности сетей сотовой связи 4G /5 G..... 12	12
<b>Барабаш О.В., Коваль М.А.</b> Применение дискретной оптимизации для синтеза структуры информационной сети..... 14	14
<b>Беркман Л.Н., Ярош В.А., Огородник А.С.</b> Исследование условий нарушения функционирования сети будущего.....15	15
<b>Богатир Б.Ю.</b> Аналіз сучасного стану розвитку мереж мобільного зв'язку 4G в Україні..... 17	17
<b>Бондарчук А.П.</b> Перспективы развития гетерогенных сетей..... 19	19
<b>Буренко А.Н.</b> IoT- система Android Things 1.0..... 21	21
<b>Вишнівський В.В., Аронов А. О.</b> Автоматизація процесу виявлення суперчливої інформації у текстових даних сайтів..... 22	22
<b>Власенко Г.Н.</b> Проблемы развития цифровой экономики Украины и пути их решения..... 23	23
<b>Власов А.Н., Макаренко А.А., Голубенко А.И.</b> Технические особенности аппаратной реализации систем пятого поколения.....24	24
<b>Восскобоева Е.В.</b> Развитие информационных технологий в Украине.....26	26
<b>Гандзюра Л.А.</b> Использование компьютерных технологий в изучении английского языка и подготовке специалистов информационных технологий..... 28	28
<b>Гахов С.А.</b> Современные направления обеспечения кибернетической безопасности корпоративных информационных систем..... 30	30
<b>Голубенко О.І., Макаренко А.О.</b> Порівняльний аналіз методів оцінювання комплексних амплітуд каналу зв'язку..... 33	33
<b>Горпинич О.В.</b> Социология в Digital как прикладная технология будущего..... 34	34
<b>Гребенніков А.Б., Щепланін Ю.М.</b> Аналіз інформаційної безпеки систем широкосмугового зв'язку WiMAX та WI-FI..... 36	36
<b>Домрачева Е.А., Панкратова О.С., Кириченко Р.М.</b> Анализ особенностей беспроводных сенсорных сетей..... 37	37
<b>Дыменко Р.А.</b> Диджитализация национальной экономики Украины на пересечении изменений ключевых факторов конкурентоспособности.....39	39
<b>Елиссави Камал Кхалифа А</b> Разработка показателей стабильности сигналов синхронизации для сетей мобильной связи поколения 4G..... 41	41
<b>Зозуля А.Ю.</b> Анализ внедрения сетей 4G в Украине.....43	43



<b>Золотухина О.А.</b>	
Интеллектуальный контроль ресурсов транспортной службы предприятия.....	45
<b>Ильин О.А., Зинченко О.В.</b>	
Внедрение высокоскоростных беспроводных инфокоммуникационных систем в высших учебных заведениях.....	47
<b>Казачков А.Р., Макаровский Н.А., Куфтерина С.Р., Козлов Д.Е.</b>	
Нестандартные оптические волноводы своими руками.....	48
<b>Кильменинов А.А., Власенко В.О.</b>	
Беспроводные сенсорные сети как перспектива для цифрового будущего 4G/5G.....	49
<b>Козлов Д.Е.</b>	
Перспективы применения протокола IPv6 в сетях IOT.....	51
<b>Кузьменко М.М.</b>	
Анализ системы cisco internet of things.....	53
<b>Куклов В.М., Зиненко Ю.Н.</b>	
Анализ и сравнение современных LPWAN технологий NB-IoT и LoRaWAN.....	55
<b>Литвинова О.В.</b>	
Классификация бизнес-моделей вендоров программного обеспечения в Украине.....	57
<b>Лобань О.А.</b>	
Некоторые особенности правового регулирования информационного пространства Украины.....	59
<b>Маковой В.В.</b>	
Информационное обеспечение управления предприятием.....	61
<b>Мусяенко А.П., Барабаш А.О.</b>	
Основное отличие функциональной устойчивости от устойчивости функционирования.....	63
<b>Недашковский А.Л.</b>	
Методология оценки качества доступа к сети интернет: проблемы, причины появления, пути преодоления.....	64
<b>Придыбайло О.Б.</b>	
Сервисно-ориентированное проектирование информационных систем.....	66
<b>Прищеп С.В., Ландэ Д.В.</b>	
Сеть взаимосвязей источников информации о событиях.....	68
<b>Ромащенко О.С.</b>	
Основные барьеры внедрения информационно-коммуникационных технологий в экономику Украины.....	71
<b>Руденко Н.В.</b>	
Системы ФАП с последовательным дифференцирующим и интегрирующим корректирующим устройством для интеллектуальных транспортных систем.....	73
<b>Семенов Ю.Н.</b>	
Про организацию углубленного изучения английского языка в Государственном университете телекоммуникаций.....	74
<b>Серых С.А.</b>	
Повышение скрытности управления БПЛА специального назначения.....	75
<b>Скнарь И.Н.</b>	
Современные подходы к управлению с использованием нанотехнологий.....	77
<b>Сотниченко В.Н.</b>	
Виртуальные и географические границы: аспекты экономической безопасности телекоммуникационного предприятия.....	79
<b>Сторчак К.П.</b>	
Построение кластеров космических аппаратов для организации спутниковой связи.....	81