

Pochechuev Nikita Vladimirovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-787.

Department of System Analysis and Telecommunications.

Post-graduate student.

Mikita Novel Michailovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-787.

Department of System Analysis and Telecommunications.

Post-graduate student.

Drupov Sergey Aleksandrovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-787.

Department of System Analysis and Telecommunications.

Post-graduate student.

Shevchenko Oksana Vladimirovna

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-787.

Department of System Analysis and Telecommunications.

Post-graduate student.

УДК 316.472.4

**Н.Е. Сергеев, Ю.А. Целых**

### **GN-МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

*Рассмотрены вопросы построения социальных сетей: проблемы организации, решаемые задачи, тенденции развития. Предлагается использование теории графов в качестве математического базиса сетевого анализа. Описан метод формирования графово-гиперграфовой модели социальной сети.*

*Интернет; социальная сеть; графовая модель; иерархический гиперграф.*

**N.E. Sergeev, J.A. Tselykh**

### **GH-MODELS OF SOCIAL NETWORKS**

*Questions of construction of social networks are considered: the organization problems, problems to solve, development tendencies. Using the graph theory as a mathematical basis of the network analysis is suggested. The method of forming a graph-hypergraph model of a social network is described.*

*Internet; social network; graph model; hierarchical hypergraph.*

Ежемесячно две трети глобальных пользователей Интернет посещают сайты социальных сетей. Самый быстрый рост посещаемости наблюдается среди пользователей от 35 до 49 лет. Из общего числа европейских пользователей Интернета 74,6% состоят в социальных сетях. В России 63,5% пользователей Интернета являются пользователями социальных сетей.

Есть много вещей, которые объединяют людей в социальной сети: общие интересы, общие жизненные ситуации, возможности обменяться опытом или мнениями, совместное образование, фотоальбомы, восстановление связей, создание групп по интересам.

Социальная сеть - социальная структура, состоящая из группы узлов, которыми являются социальные объекты (люди или организации), и связей между ними. Можно выделить следующие варианты смыслов словосочетания «социальная сеть»: отношения людей в реальном мире, отношения пользователей в Интернете. Однако в настоящее время разделить эти два трактования нельзя. Выделяют два подхода в определении социальных сетей:

1) прикладной и 2) общетеоретический.

Первый подход распространен в экономической социологии и предназначен решать конкретные прикладные задачи. Второй подход более математизирован и теоретичен, он направлен на создание универсальной сетевой модели общества. В качестве математического базиса сетевого анализа чаще всего выбирают теорию графов. В общем виде социальная сеть определяется как особый тип связей между узлами сети, которые отбираются в зависимости от целей построения конкретной сети.

Выделяют следующие проблемы создателей пользователей и исследователей социальных сетей:

- ◆ психологические (проблемы общения, возрастные аспекты личности, разноязычность, национальная ментальность...);
- ◆ социальные (различная мотивация пользователей, идентификация цепочек связей, проблемы установления новых контактов...);
- ◆ технические (проблемы реальной топологии сети);
- ◆ юридические (авторское право, налогообложение, розыскные мероприятия правоохранительных органов, проблемы безопасности государства и общества);
- ◆ экономические (Интернет-торговля, доступность информации о реальном качестве товаров, реклама...).

Вот некоторые задачи, которые должен решать веб-сервис социальной сети, обеспечивая потребности реального индивида как элемента социальной сети и веб-компоненты реализующее их:

- ◆ самопрезентация (профиль, блог);
- ◆ коммуникация (внутренняя почта, комментарии, подписки);
- ◆ кооперация (групповой блог);
- ◆ социализация (общение, друзья).

Сегодня можно выделить ряд тенденций развития социальных сетей в мире и рунете:

- 1) социализация всего (любой сайт теперь создается хотя бы с минимальным социальным функционалом);
- 2) развитие «нишевых» социальных сетей;
- 3) технологизация уже существующих;
- 4) внедрение социальных сетей в бизнес
- 5) развитие мобильных социальных сетей;
- 6) объединение и пересечение сетей и обмен информацией.

По уровню развития социальные сети можно поделить на веб 1.0 - первые социальные сети с базовым функционалом, веб 2.0 - современные социальные сети с широким функционалом для общения и веб 3.0 - социальные сети будущего, которые решают конкретные проблемы.

Задача исследования социальных сетей большинством авторов сводится к построению некоего абстрактного графа и последующим его исследованием (просто актор и просто связь). Причём за рамками рассмотрения остаются следующие вопросы:

- ◆ Каким образом осуществляется наблюдение за топологией социальной сети с целью отображения её в графе?
- ◆ Каким образом определен исследователем актор и какой смысл придаётся исследователем связи в сети или ребру в графе?
- ◆ Каким образом производится верификация построенного графа?
- ◆ Каким образом в построенной модели сети отображается динамика сети?
- ◆ Какие цели преследует исследователь сети?
- ◆ Каким образом интерпретируются полученные результаты исследований?

На некоторые из этих вопросов авторы дают ответ в настоящей статье. Задачу исследования социальных сетей в общем виде можно сформулировать как извлечение знаний из процессов функционирования социальной сети для достижения конкретных результатов. Спектр целей исследования может быть от получения информации о конкретном акторе, о социальных группах, кластеризация акторов до построения детальной модели функционирования социальной сети.

Приступим к поэтапному формированию графово-гиперграфовой модели социальной сети (ГН-модель). Необходимо объяснить противоречивость введенного термина. Несмотря на то, что понятие гиперграфа представляет обобщение графовой парадигмы, однако, в нашей модели в пределах одного ребра гиперграфа могут существовать связи других функциональных типов, которые будем представлять в виде графов. Можно так же сказать, что ГН-модель

представляет собой иерархический гиперграф. То есть гиперграф, в котором и вершины и ребра могут входить в различные иерархические группы для разных режимов функционирования модели.

Пример процесса размножения вершин сервисов представим в виде ориентированного графа  $G^A$  на рис. 1. В нижней доле графа представлен только профиль пользователя  $x_I^A$ . Здесь следует отметить, что схождение нескольких пользователей в одной сети, в одном сервисе конкретной сети, в одном гостевом (не собственном) сервисе разных сетей не означает наличия факта личного общения. Таким образом, можно ввести уровень фактов личного общения и уровень факта личного общения по конкретной теме. Эти уровни для простоты представления на рисунке 1 не приведены. Следующим уровнем детализации модели будет переход от уровня общения по конкретной теме к смысловому и событийному уровню общения (согласие/несогласие, разные мнения, обмен информацией...). В качестве результатов исследования ГН-моделей возможно получение профилей общения между отдельными индивидуумами, между группами индивидуумов и внутри групп.

Таким образом, актор, представленный вершиной  $x_I^A$  в графе  $G^A$  имеет множество вершин-субакторов  $u_I^A = \{ x_I^{sA,N2,S1}, x_I^{sA,N2,S2}, x_I^{sA,N2,S1}, x_I^{sA,Nk,S1}, x_I^{sA,N1,S2}, x_I^{sA,Nk,S1} \}$  (ребро неориентированного гиперграфа  $H^A$ ), а профиль пользователя  $x_I^A$  в сети  $N2$  представлен  $u_I^{sA,N2} = \{ x_I^{sA,N2,S}, x_I^{sA,N2,S2}, x_I^{sA,N2,S}, x_I^{sA,Nk,S}, x_I^{sA,N1,S2}, x_I^{sA,Nk,S1} \}$  (ребро неориентированного гиперграфа  $H^A$  ниже в иерархии чем  $u_I^A$ ). Если же нам нужно использовать все атрибуты конкретного актора  $x_I^A$ , то мы представим их ребром  $u_I^A = \{ x_I^A, x_I^{sA,N2,S}, x_I^{sA,N2,S2}, x_I^{sA,N2,S1}, x_I^{sA,Nk,S}, x_I^{sA,N1,S2}, x_I^{sA,Nk,S1} \}$  в ориентированном гиперграфе  $*H^A$ .

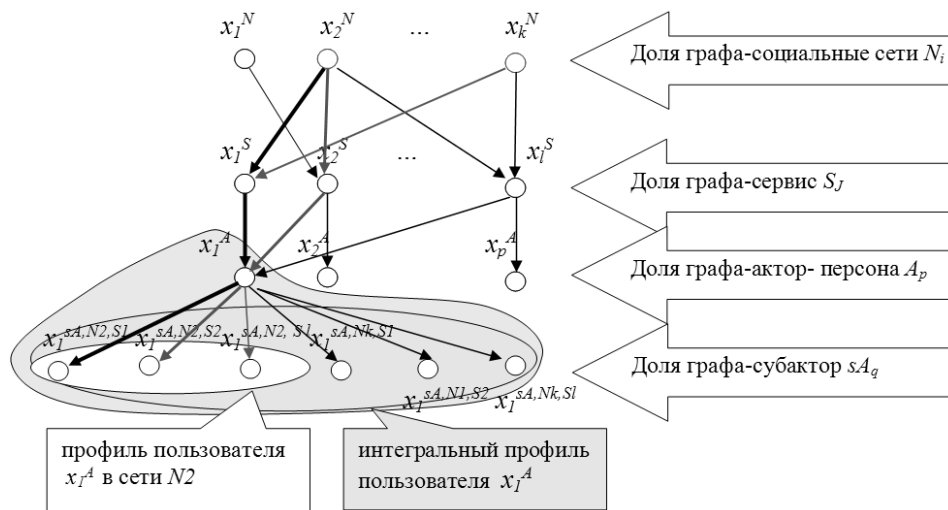


Рис. 1

Продолжая рассуждения по детализации предлагаемой ГН-модели, предоставим возможность отобразить в ней возможные связи между субакторами внутри одного актора и далее непосредственные связи между аналогичными и разными субакторами разных акторов. На рис. 2 представлены такие связи на примере актора  $x_I^A$ .

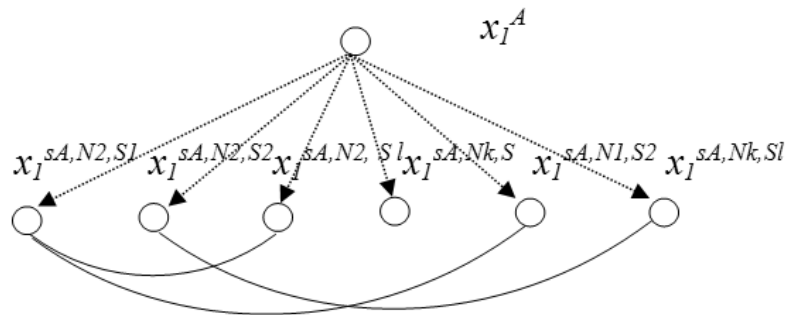


Рис. 2

Эти связи представим множеством ребер  $UG^{x1} = \{(x_I^{sA,N2,S1}, x_I^{sA,N2,S1}), (x_I^{sA,N2,S1}, x_I^{sA,Nk,S1}), (x_I^{sA,N2,S2}, x_I^{sA,Nk,S1})\}$  графа  $G^{x1}$ .

Таким образом, в результате последовательности рассуждений мы получили предлагаемую авторами GH-модель в виде гиперграфа следующего вида:  $*H^A = (X, U, G^x)$ , где  $X = \{x_i\}$ - множество вершин гиперграфа,  $i \in I = \{1, 2, \dots, n\}$ ,  $U = \{u_j\}$ - множество ребер,  $j \in J = \{1, 2, \dots, m\}$ ,  $G^x = \{G^{xf}\}$ - множество графов на множестве вершин  $X$ ,  $G^{xf} = (X^f, U^f)$ ,  $f \in F = \{1, 2, \dots, z\}$ ,  $X^f \subseteq X$ .

На рисунке 3 представлены все возможные виды ребер GH-модели  $*H^A$ .

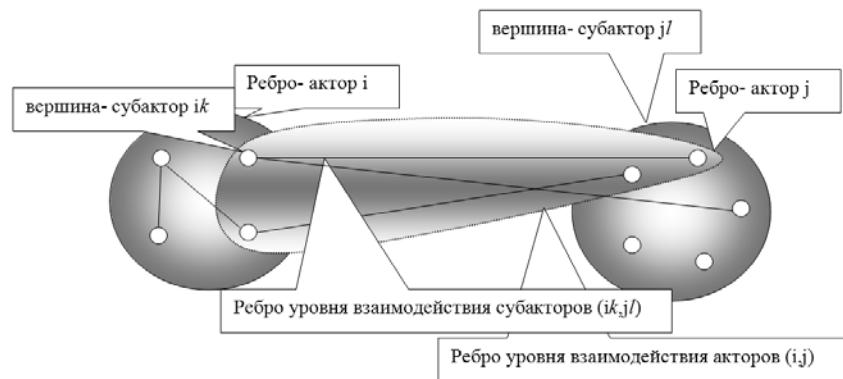


Рис. 3

В заключение приведём примеры целей исследования GH-модели: поиск индивидов по шаблонам поведения, исследование поведения конкретного индивида или группы пользователей в сети, выделение групп пользователей (кластеризация групп), тематические исследования, исследования социальных явлений, исследование возрастных групп и т.д. Наблюдение за топологией социальной сети может осуществляться с помощью мультиагентной системы на технических и программных средствах провайдеров или пользователей. Система должна генерировать модель сети и предоставлять исследователю необходимые данные. Динамика изменений внутреннего состояния модели отражается механизмом трансформации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Давыдов Ю.Н.* Эволюция теоретической социологии//Социологические исследования. 1995.№8.
2. *Климентьев В.* Статья «Социальные сети: от реальности к веб-сервису»
3. *Wasserman, S., Faust, K.*, 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications.* – Cambridge University Press, 1994. Pp. 3-66.
4. *Turner, J.H.*, 1991. *The structure of sociological theory.* Belmont: University of California. Pp. 540-572.
5. *Marsden, P.V., Lin, N.* 1982. *Social structure and network analysis.* Newbury Park, CA: Sage.

Сергеев Николай Евгеньевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: oknok2005@yandex.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 8(8634)312-241.

Военно-морская кафедра.

Профессор.

Целых Юлия Александровна

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: juliet\_tag@yahoo.com.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 8(918) 520-34-79.

Аспирант.

Sergeev Nikolay Evgenievich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: oknok2005@yandex.ru.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)312-241.

Department of VMK.

Professor.

Tselykh Julia Alexandrovna

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: juliet\_tag@yahoo.com.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(918) 520-34-79.

Post-graduate student.