

## Культура 2.0 – совместное творчество и исследование

Патаракин Е.Д.,  
к.пед.н., ведущий специалист Фонда «Общественное мнение», доцент,  
Нижегородской государственной педагогической университет  
координатор проекта <http://letopisi.ru>  
Нижний Новгород, ул. Ульянова 1, тел. (831) 439-07-52  
[patarakin@gmail.com](mailto:patarakin@gmail.com)

### Аннотация

В работе представлен анализ коммуникаций в сети соавторов и страниц вики проекта – <http://www.letopisi.ru>. Среда вики позволяет собирать данные, которые могут быть использованы для анализа связей между участниками и статьями. В работе предложены простые решение, основанные на общедоступных таблицах Google и возможностях пакета graphviz, которые позволяют участникам самим анализировать развитие вики-сети, наблюдать и исследовать графы совместного редактирования отдельных страниц, категорий и всей сети вики проекта Летописи.ру. Средства, созданные для наблюдения и анализа, носят открытый характер и могут быть использованы для привлечения участников к исследовательской деятельности. Визуализация связей основывается на истории страниц и позволяет определять группы и сообщества, не покидая вики-среды.

In this paper we proposed and implemented simple methods of observation and study of the wiki community. MediaWiki environment allows to collect data which can be used to assess the viability of the network community. Designed tools of detecting and visualization of group are open and can be used to attract participants to the research. Visualization is based on history of articles editing and allows distinguish groups and communities without leaving the wiki.

### Ключевые слова:

конструирование, социальный объект, вики, graphviz  
construction, social object, wiki, graphviz

### Анализ современного состояния проблемы

Во второе десятилетие своего развития Всемирная Паутина перестала быть средой передачи информации и транспортным каналом доставки знаний для потребителей. Она стала средой, где люди находятся постоянно, и где они думают и действуют вместе. Всемирная Паутина в ее сегодняшней форме получила название Веб 2.0. С технической точки зрения Веб 2.0 это новые протоколы, языки и стандарты. С педагогической точки зрения это – «паутина сотрудничества и соучастия». Современные пользователи сети сами являются сетевыми авторами и могут добавлять в сеть свои статьи, фотографии, аудио и видео записи, оставлять свои комментарии, формировать дизайн своих страниц. В эпоху телевидения и Веб 1.0 разработчики учебной среды создавали и фильтровали учебные потоки, конечными потребителями которых были ученики. На современном этапе разработчики учебных систем и дизайнеры учебных сетей должны планировать деятельность таким образом, чтобы ученики могли не только знакомиться с

содержанием и обсуждать его, но и сами могли выступать в роли активных создателей информационного контента [Fischer, G. 2010].

Отличительной чертой сетевых коммуникаций 2.0 является единое пространство объектов обсуждения и самого обсуждения. Коммуникация участников непосредственно связана с конструированием сетевых объектов. Более того, всякое высказывание становится объектом, который может быть включен в конструирование. Текст, рисунок, схема, видеозапись, и даже ссылка сохраняются и получают постоянный адрес. Теперь мы всегда можем вернуться и посмотреть на действия, которые человек совершал в прошлом. Таким образом, у учебного сообщества появляется возможность отслеживать индивидуальные и групповые истории поведения. Это чрезвычайно важно для формирования долговременных отношений между людьми. В эпоху коммуникаций 1.0 сама деятельность, если она не сводилась только к общению, оставалась в большинстве случаев вне зоны наблюдения. Исключение составляли сетевые сообщества программистов и игроков. И оба сообщества трудно было отнести к массовым. Сегодня все члены сетевых сообществ могут наблюдать за деятельностью друг друга. Специальные сообщения о том, что кто-то сделал цифровую фотографию, нашел ссылку, создал документ или написал статью, больше не требуются.

Развитие социальных сервисов привело к возникновению феноменов, которые называют по-разному: мудрость толпы, краудсорсинг, викиномика, общественная поддержка, паутина соучастия [Surowiecki J., 2004; Howe J., 2008; Tapscott D., 2006; Li C., Bernoff J. 2008, Патаракин Е.Д., 2009]. В основании этих феноменов - возможность непосредственного участия в принятии решений, в коллективном творчестве. Серьезным вызовом для организаторов и дизайнеров сетевых проектов является создание условий, в которых массовая деятельность участников завершалась бы не выдвижением отдельных мнений и пожеланий, но созданием коллективных статей и проведением совместных исследований.

Среди многообразия способов организации совместной деятельности наибольший интерес вызывают вики-системы, в которых авторы работают над вики-страницами коллективных гипертекстов. В вики реализована радикальная модель коллективного гипертекста, когда возможность создания и редактирования любой записи предоставлена каждому из членов сетевого сообщества. Это отличие делает вики наиболее перспективным средством для коллективного написания гипертекстов, современной электронной доской, на которой может писать группы и сети участников. Вики выглядит очень демократичным и доступным средством, но за этой общедоступностью скрывается тотальный контроль за всеми изменениями. Данные о количестве авторов, страниц, статей, файлов и редактирований постоянно открыты для доступа. Для каждого автора можно проследить вклад, который он внес в развитие вики-сети - созданные статьи, загруженные файлы, редактирования статей. Для каждой статьи можно проследить полную историю ее создания, обсуждения и редактирования. Данные о количестве статей, файлов и участников и ранее использовались для анализа жизнеспособности вики-сетей [Roth, C. 2007]. Данные об авторах и журналы историй страниц ранее использовались для определения групп участников, связанных редактированием общих статей [Jesus R., Schwartz M., Lehmann S. (2009)].

В нашей работе предложены простые решение, основанные на общедоступных таблицах Google и возможностях пакета graphviz, которые позволяют участникам самим анализировать развитие вики-сети, наблюдать и исследовать графы совместного редактирования отдельных страниц, категорий и всей сети вики проекта Летописи.ру.

## Методология и теоретическая часть

В российском образовании среда МедиаВики представлена прежде всего проектом Летописи.ру – <http://Letopisi.Ru> и его региональными клонами. Одним из результатов развития проекта "Летописи" стало распространение технологии совместного конструирования знаний на базе технологии МедиаВики в целом ряде педагогических ВУЗов России. В настоящее время Вики-клоны проекта Летописи действуют в более чем в 30 педагогических ВУЗах России. Сегодня, когда со старта проекта прошло более четырех лет, мы можем использовать наработанный материал для построения на его фундаменте учебных проектов нового сетевого типа. Мы можем использовать сеть и страницы Летописи, чтобы организовывать изучение нового содержания, которого вне сети просто нет. В этих проектах нас интересует не содержание статей, а их связи и отношения, в которые вступают люди при коллективном редактировании гипертекста. В своей работе мы рассматриваем проект Летописи как сеть, состоящую из множества взаимосвязанных статей и участников, которые создают и редактируют эти статьи.

Сетевые концепции и модели широко используются в различных областях современной науки: в математике, социологии, семиотике, биологии, медицине, образовании. В математической теории графов и информатике граф – это совокупность объектов со связями между ними. Объекты представляются как вершины, или узлы графа, а связи — как дуги, или рёбра. Для разных областей применения виды графов могут различаться направленностью, ограничениями на количество связей и дополнительными данными о вершинах или рёбрах. Основные понятия в теории сетей или теории графов:

- вершины, которые называют также узлами в физических дисциплинах, и акторами в социальных сетях;
- ребра, которые связывают вершины. В физических дисциплинах и в социологии ребра называют связями. Ребра (связи) бывают ориентированными и неориентированными;
- степень вершины — количество ребер, исходящих из данной вершины;
- диаметр графа — максимальное расстояния между вершинами для всех пар вершин. Расстояние между вершинами — наименьшее число ребер, которые необходимо пройти, чтобы добраться из одной вершины в другую.

При помощи сети или графа могут быть представлены самые разные структуры:

- множество городов (вершины графа) и соединяющие их дороги (ребра графа);
- элементы электрической схемы (вершина) и соединяющие их провода (ребра);
- веб-страницы (вершины) и соединяющие их ссылки (ребра).

Теория графов получила широкое развитие в 50-е годы XX века в связи со становлением кибернетики и развитием вычислительной техники, когда началось систематическое изучение графов и их применение в теории программирования и при построении вычислительных машин. Для представления графов было разработано множество программных средств. Одним из наиболее популярных остается разработанный специалистами лаборатории AT&T пакет утилит по автоматической визуализации графов Graphviz . Этот пакет позволяет записывать связи между объектами в виде простых отношений и представляет эти отношения в виде графа. Программа принимает описания отношений и элементов множеств, на которых определяется граф, и добавляет к этим лишённым всяких геометрических атрибутов описаниям дополнительную информацию, позволяющую «нарисовать»

картинку графа. Для использования Graphviz требуется применять примитивный язык описания графов dgl. Основные понятия языка:

граф;

узел графа — элемент множества;

ребро графа, соединяющее вершину N с вершиной M.

Большинство схем в данной статье сделано при помощи средства Graphviz. Например, простейший граф, представленный на рис. 1, в языке dgl описывается простейшим же выражением:  $A \rightarrow B$

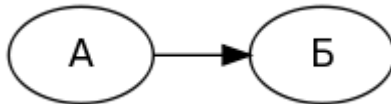


Рисунок 1. Схема простейшего графа

Категория сети является конструкцией, которая позволяет мыслить определенным образом и применять опыт, полученный в одной области знаний, к другим областям. Тот факт, что феномен рассматривается как сетевой, означает для исследователя, что для анализа этого феномена можно приложить уже существующий разработанный аппарат. Аналогии и сходства между построением сайтов и городов, их посещаемостью и заселенностью будут правомерны, поскольку в отношении этих объектов действуют общие сетевые закономерности. Сеть открывает людям новые возможности для размышления, общения и обучения.

Рост интереса к изучению и наблюдению за формированием сетей способствовал созданию специализированных средств, которые помогают наблюдать и изучать динамику сети. Использование сетевых идей в социологии привело к формированию модели социальной сети. Узлами в таких структурах являются социальные объекты (люди или организации), ребрами – социальные взаимоотношения. Первые шаги в изучении структуры социальных сетей были сделаны Стенли Милгрэмом [Milgram St. (1967)], который провел эксперименты по изучению протяженности социальной цепочки, отделяющей одного человека от другого. В дальнейшем проводились эксперименты по определению расстояния и топологии разнообразных сетей – киноактеров, брачных объявлений и т.п. Интерес к сетевым феноменам был продиктован, прежде всего, развитием сети Интернет. Дальнейший рост популярности сети был связан с созданием Всемирной Паутины – всемирной коллекции взаимосвязанных гипертекстовых документов. Общие закономерности сетевых образований, методы их описания и анализа представлены в работах Дункана Уоттса [Watts D. 2003] и Ласло Барабаши [Barabasi, A. L. (2002)]. С развитием сетевых и компьютерных технологий в нашем распоряжении появились дополнительные возможности для анализа и моделирования развития сообществ.

По мере развития средств коммуникаций, на базе которых формируются социальные сети, меняются представления о полезности и эффективности таких сетей. На этапе вещания, когда сообщения в сети распространялись при помощи средства массовой информации «от одного ко многим», ценность сети была прямо пропорциональна числу их слушателей и зрителей (Рис. 2).

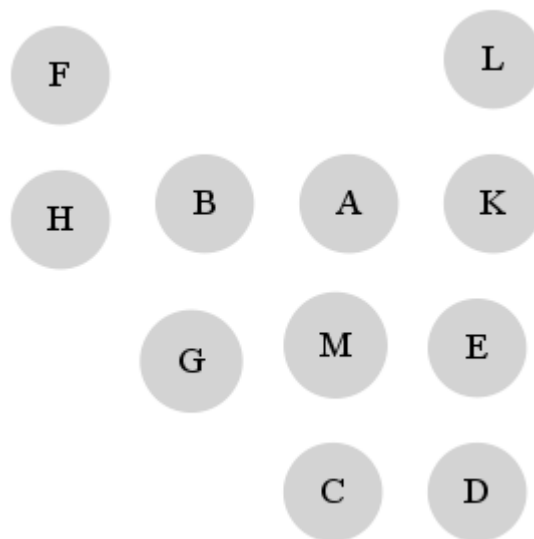


Рисунок 2. Пустой граф. Ценность пропорциональна числу узлов

На этапе транзакций, когда сообщения передаются «от одного к одному» (электронная почта, факс, телефон), ценность сети возрастает. Для описания ее эффективности используется «закон Меткалфа»: общая ценность сети, в которой все узлы связаны между собой возрастает пропорционально квадрату числа ее узлов.

На этапе формирования групп в сети возникает «сетевой эффект», для описания которого был предложен закон Рида «эффективность и ценность формируемой сети пропорциональна 2 в степени N, где N — число узлов в сети». Эта закономерность подчеркивает особенность современных социальных сетей. Ценность структуры, в которой все дочерние узлы связаны только с центральным узлом, определяется числом узлов. Эта структура характерна для централизованной сети распространения данных (радио, телевидение). Если же узлы связаны между собой, то ценность такой сетевой структуры по мере появления новых узлов растет экспоненциально (Рис. 3).

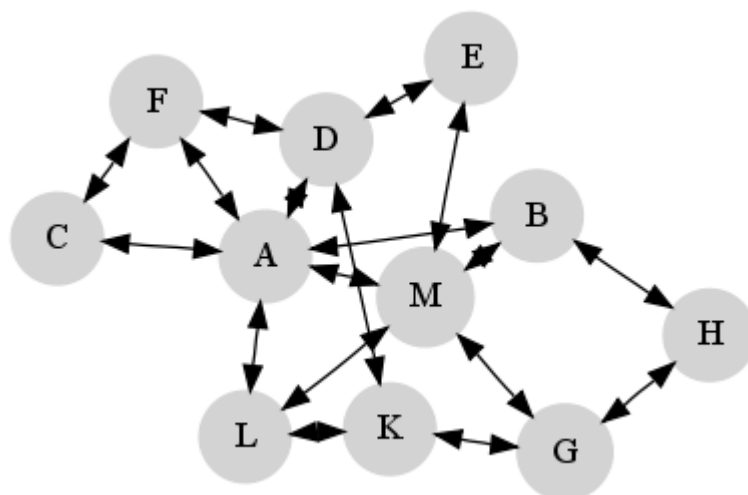


Рисунок 3. Формирование групп

Принципиальное отличие коммуникаций в среде 2.0 связано с тем, что эти коммуникации всегда связаны с конкретными социальными объектами. Понятие «социальный объект» использовал финский исследователь и инженер Юрий Энгестрем [Engeström Juri (2005)], отталкиваясь от теории объектной социальности [Кнорр-Цетина К. 2002]. Энгестрем подчеркивает, что основой для формирования отношений и связей между людьми служат не общие формы деятельности, а конкретные объекты, выступающие в роли социальных катализаторов. Энгестрем использует метафору мяча, вокруг которого на пляже собирается группы детей. Во всех успешных социальных сетях можно найти такие социальные объекты. Подробное описание социальных объектов дано в книге Нины Саймон «Музей соучастия» [Simon N. (2010)].

Вики-коммуникации всегда связаны с вики статьями или вики страницами. Авторы, соавторы и читатели создают, редактируют, дополняют и обсуждают вики страницы. Эти страницы выступают в качестве «социальных объектов», облегчающих и поддерживающих коммуникацию (Рис. 4).

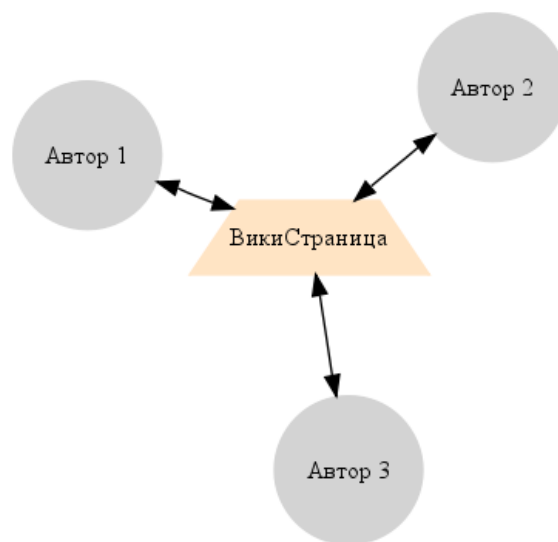


Рисунок 4. Вики страница как социальный объект

Сеть вики можно представить как двудольный граф, множество вершин которого можно разбить на две части таким образом, что каждое ребро графа соединяет какую-то вершину из одной части с какой-то вершиной другой части, то есть не существует ребра, соединяющего две вершины из одной и той же части. Пример такого биграфа, разделенного на части авторов и страниц, приведен на следующем рисунке (Рис. 5)

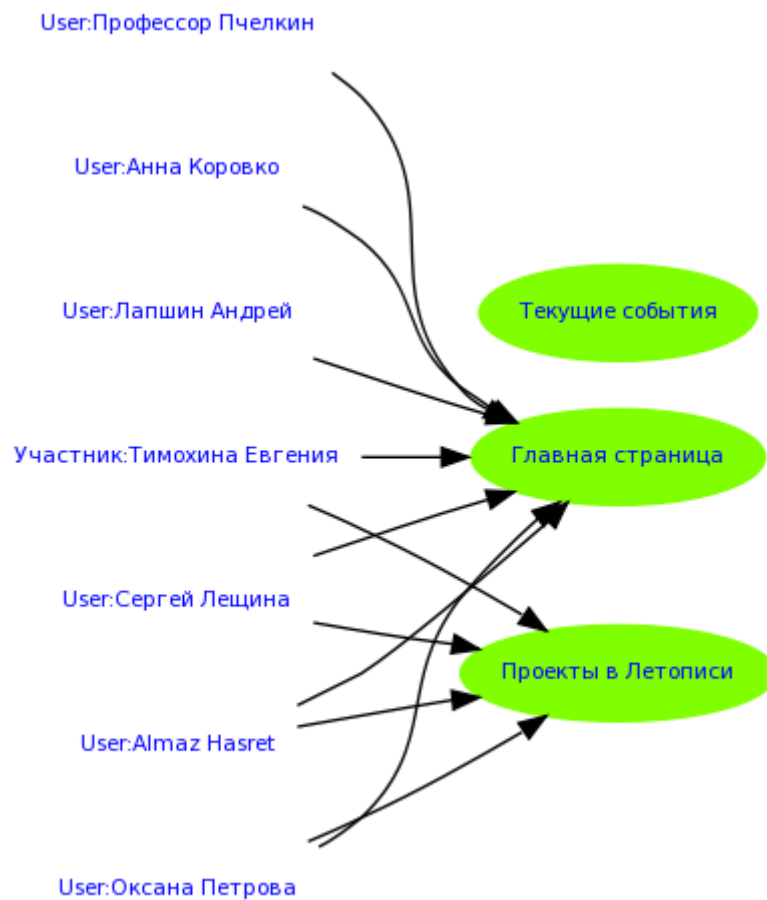


Рисунок 5. Вики как биграф

Летопись создавалась как площадка для коллективного конструирования и редактирования статей. Вики технология, которую использует площадка, позволяет вести коллективное редактирование и конструирование. Более того, вики технология позволяет отслеживать историю этих совместных процессов и анализировать процессы соучастия. Используя историю страниц, мы можем измерить степень совместного редактирования. Совместив в одном пространстве двудольного графа страницы и участников, которые эти страницы редактировали, мы можем увидеть группы людей, объединенных общими социальными объектами.

## Реализация

### Динамика роста числа авторов и объектов внутри вики-сетей

Для наблюдения динамики роста числа авторов и объектов внутри вики-сетей мы воспользовались тем, что MediaWiki отдает в открытый доступ свою статистику. И если мы обратимся к конкретной вики с запросом, то она нам некоторые данные о себя отдаст – количество авторов, число страниц и т. д. Например, на запрос в строке браузера:

<http://letopisi.ru/index.php/Special:Statistics?action=raw>

Мы получаем страницу с данными:

```
total=155844;good=39806;views=28670594;edits=714795;users=38594;activeusers=209;admins=19;images=65180;jobs=0
```

Это динамические данные и они постоянно обновляются. Для обработки и представления данных использовались таблицы Google. У сетевой электронной таблицы есть неочевидное преимущество — данные могут поступать в нее из внешних источников. Нам достаточно определить источник и форму обработки и представления данных, а все дальнейшие действия будет выполнять наша таблица. Например, если мы хотим исследовать динамику развития российских образовательных площадок, основанных на технологии MediaWiki, то нам предстоит утомительная работа по еженедельному сбору статистических данных с 10–15 площадок. С использованием электронных таблиц Google эта работа может быть делегирована электронной таблице. Достаточно указать в ячейках электронной таблицы:

```
=ImportData("http://letopisi.ru/index.php/Special:Statistics?action=raw")
```

 для

Летописи

Или

```
=ImportData("http://resource.ippk.ru/mediawiki/index.php/Special:Statistics?action=raw")
```

 для ХабаВики

### Связи между статьями

Для того чтобы проанализировать отношения между статьями, достаточно подсчитать распределение обратных связей внутри гипертекста.

Для каждой статьи внутри вики может быть получено число других статей, которые ссылаются на данную статью. Распределение обратных ссылок может быть использовано в качестве меры взаимосвязанности гипертекста и в качестве меры взаимосвязанности сетевого сообщества.

### Связи между авторами и статьями

Для каждой вики-статьи хранится ее полная история, в которой указано время всех изменений, имя участника внесшего редактирование и количество байтов, которые он добавил в файл статьи. Стандартная строка в истории страницы выглядит следующим образом:

```
(текущ.) (пред.) 22:11, 13 марта 2010 Имя Фамилия (Обсуждение | вклад | заблокировать) (10 636 байт) (отменить)
```

Из этого в строке нужно оставить только «**Имя Фамилия**» и подсчитать сколько раз такая строка встречается в истории страницы. Для выполнения этой операции мы использовали регулярные выражения на языке Perl

```
while (<DATA>) {  
s/s+(Обсуждение\s+.*$// ;  
s/^\(.*\d\d\d\d\s+// ;  
chomp ;  
$editors{$_}++ ;  
}
```

В результате для конкретной страницы мы получаем следующий перечень авторов, для каждого из которых указано количество редактирований. Например, для статьи с именем «Главная страница»:

- Almaz Hasret: 2
- Ivan: 1
- Kaganer: 1
- Koreko: 1
- T Pirog: 3



- XDmitry: 4
- Ybikhovs: 62
- Patarakin: 157

Эти строки конвертируются в команды для пакета GraphViz в строки, где указаны связи между редактором и страницей:

- "User:Almaz Hasret" -> "Main\_Page" [penwidth=1 ] ;
- "User:Ivan" -> "Main\_Page" [penwidth=1 ] ;
- "User:Kaganer" -> "Main\_Page" [penwidth=1 ] ;
- "User:Koreko" -> "Main\_Page" [penwidth=1 ] ;
- "User:T Pirog" -> "Main\_Page" [penwidth=1 ] ;
- "User:XDmitry" -> "Main\_Page" [penwidth=1 ] ;
- "User:Ybikhovs" -> "Main\_Page" [penwidth=2 ] ;
- "User:Patarakin" -> "Main\_Page" [penwidth=4 ] ;

После того как эти строки размещаются в контейнере `<graphviz>digraph WM {} </graphviz>` ссылки превращаются в интерактивный граф (Рис. 6)

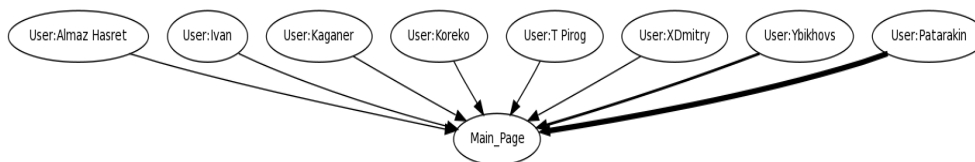


Рисунок 6. Связи авторов и главной страницы

Важно отметить, что такие двудольные графы могут быть созданы для множества статей и в дальнейшем объединены в одном общем графе. На этом графе мы можем обнаружить группы участников, которые связаны между общей практикой редактирования статей.

#### **Анализ объектов и связей внутри вики сетей**

Анализ параметров, представленных на следующем рисунке, позволяет судить о степени связанности гипертекста и устойчивости сообщества (Рис. 7)

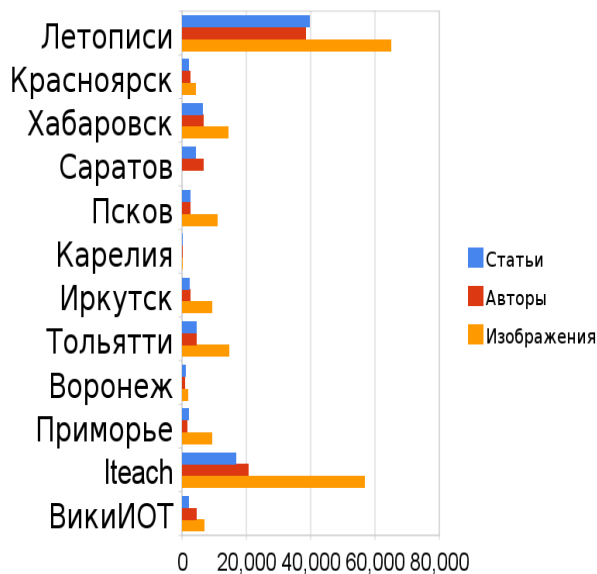


Рисунок 7. Число авторов и объектов в образовательных вики

В реальной ситуации сетевого сообщества к коллективному гипертексту постоянно добавляются новые статьи, страницы участников и медийные файлы. Число таких новых несвязанных объектов может быть так велико, что система переходит в менее организованное состояние.

**Отношение количества статей к числу зарегистрированных авторов.**

Как показывают данные из нескольких сообществ количество зарегистрированных участников и количество статей - достаточно близкие цифры. По ряду серверов участников даже больше. Т.е. есть участники, которые зарегистрировались и не написали ни одной статьи. Такое положение дел достаточно часто встречается в сетевых сообществах, поскольку обычное распределение соответствует цифрам 1:10:90 – 1% участников организует деятельность, 9 – 10 % активно участвуют и 90% наблюдают за деятельностью, не принимая участия. Само по себе отношение числа к статей к числу авторов есть достаточно нейтральный характер, а вот его постоянное снижение, которое мы зафиксировали в последние полгода, свидетельствует об опасности (Рис. 8).

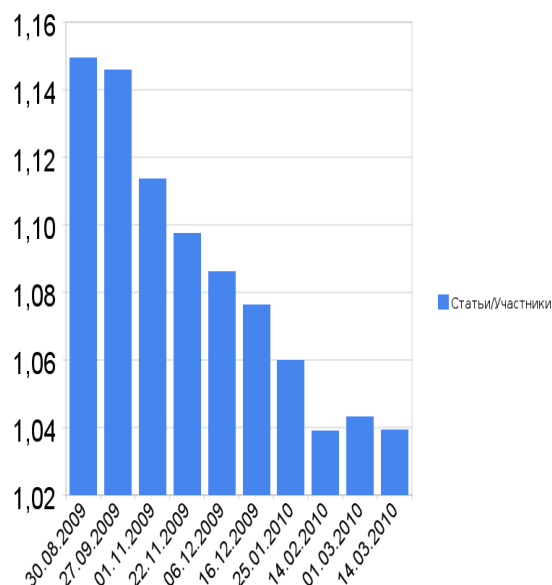


Рисунок 8. Снижение отношения числа статей к числу авторов (Летописи.ру)

**Отношение количества загруженных файлов к числу статей.** Рост этого отношения сообщает об угрозе сообществу – участники начинают перегружать свои статьи фотографиями и схемами. Иногда рост числа загруженных файлов означает, что участники начинают использовать ресурсы сообщества в своих личных целях для хранения собственных документов, музыкальных и видеофайлов. По большинству образовательных вики количество загруженных файлов превышает число статей и это должно служить предупреждением об опасности.

Необходимо подчеркнуть, что динамические данные о количестве авторов, статей, и файлов в российских образовательных вики сетях доступны по адресу: <http://spreadsheets.google.com/pub?key=pQ7RVZh28cQfm90J9wjLSIg&output=html>

Любой заинтересованный участник проекта может использовать эти данные для наблюдения за развитием образовательных вики проектов и проведения самостоятельного исследования.

#### **Связи между статьями**

На следующей диаграмме представлено распределение обратных ссылок между статьями в сети Летописи.ру в марте 2010 года

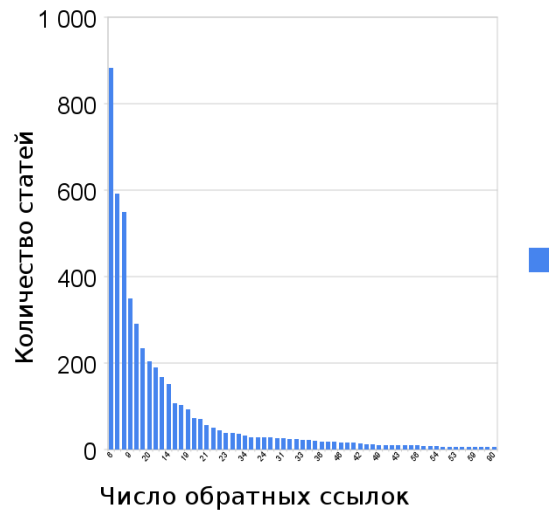


Рисунок 9. Распределение обратных ссылок. Летописи. Март 2010

Как показывает диаграмма, распределение обратных ссылок внутри гипертекста носит крайне неравномерный характер, свойственный безмасштабной сети. Большинство статей связаны с очень небольшим числом других документов и только небольшое количество статей действительно популярны и с ними связано множество других документов. Так, в нашем гипертексте есть единицы статей, число ссылок на которые измеряется сотнями (при том, что общее количество статей почти 40 тысяч). Подавляющее большинство статей, слабо связаны с остальным текстом, и на них ссылается очень небольшое число статей. Более 12 тысяч статей в сети Летописи связаны с другими статьями только с двумя обратными ссылками. Несколько десятков тысяч статей вообще не связаны с гипертекстовой сетью.

#### **Связи между авторами и статьями**

Анализ отношений, которые складываются между участниками, благодаря тому, что они принимают участие в редактировании общих статей – наиболее тонкий инструмент для выявления и анализа групп внутри сети. Этот инструмент позволяет нам увидеть вклад отдельных участников в продвижение отдельных статей и группы участников, связанные общими статьями. На следующем рисунке представлены связи, сформированные вокруг двух статей (Рис. 10).

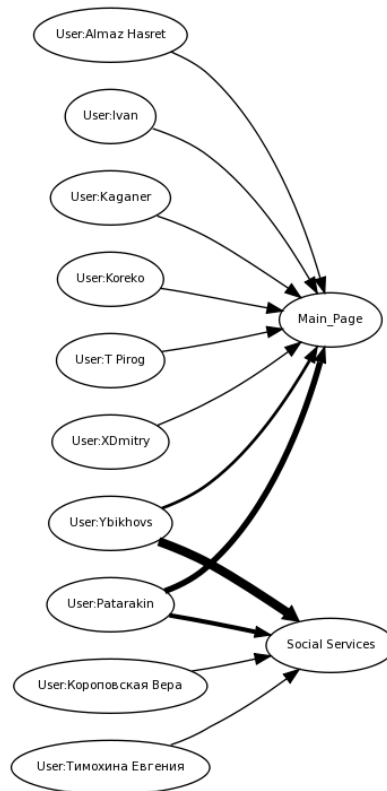


Рисунок 10. Связи соавторов

Исходной точкой анализа сотрудничества может служить не только история статей, но и история вкладов отдельных участников. Для каждого участника мы можем получить полный список его действий и извлечь из этого списка перечень страниц, в создании и развитии которых он принимал участие.

Множество статей Летописи, для которых уже созданы графы, отражающие вклад авторов, доступно в сети Летописи в отдельной категории - <http://letopisi.ru/index.php/Категория:Cligue>

Первая версия веб-программы, позволяющая строить графы на основании истории вики-страницы, доступна в сети по адресу: <http://www.uic.unn.ru/pustyn/cgi-bin/graph.html>. Каждый желающий может провести свое собственное исследование, построить графы и для отдельных страниц и для групп страниц внутри определенных категорий.

## Заключение

Развитие паутины сетевого соучастия приводит к тесной взаимосвязи коммуникации, конструирования и исследования в пространстве социальных сервисов 2.0. Сохранение всех действий участников позволяет измерять и анализировать взаимодействие и сотрудничество. В данной работе предложены и реализованы простые методы наблюдения и изучения вики-сообщества. Метод онлайн визуализации количественных данных о статьях, файлах и авторах вики позволяет наблюдать за развитием вики-площадок в реальном времени. Метод

определения и визуализации групп участников, связанных с редактированием общих статей позволяет наблюдать группы участников, связанных с редактированием вики-страниц, не покидая вики-среды. Созданные для их реализации методы средства носят открытый характер и могут быть использованы для привлечения участников к исследовательской деятельности. Эта деятельность по конструированию и изучению графов, представляющих отношения авторов и статей внутри определенных категорий, осуществляется в Летописи и на других образовательных вики-площадках силами самих участников. Графы становятся такими же блоками для конструирования общего знания/понимания, какими являются вики-страницы. Мы можем собирать в общий граф графы отдельных страниц, точно так же как мы собираем составные вики-страницы.

## Литература

1. Кнорр-Цетина К. Объектная социальность: общественные отношения в постсоциальных обществах знания // Журнал социологии и социальной антропологии. 2002. Т. 5. № 1. – С. 101–124
2. Патаракин Е.Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0 – М.: Современные технологии в образовании и культуре, 2009. – 176 с.
3. Barabasi, A. L. (2002) *Linked: The new science of networks*. Cambridge, MA: Perseus Publishing, – 229 p.
4. Engeström, Jyri (2005) Why some social network services work and others don't – Or: the case for object-centered sociality, April 13th, 2005, URL: <http://www.zengstrom.com/blog/2005/04/why-some-social-network-services-work-and-others-dont-or-the-case-for-object-centered-sociality.html> (дата обращения: 17.04.2010).
5. Fischer, G. (2010) End-User Development and Meta-Design: Foundations for Cultures of Participation // *Journal of Organizational and End User Computing* (in press) URL: <http://13d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/2010-JOEUC.pdf> (дата обращения: 17.04.2010).
6. Howe, J. 2008 *Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business*. Crown Publishing Group, New York, NY
7. Jesus, R., Schwartz, M., Lehmann, S. (2009) Bipartite networks of Wikipedia's articles and authors: a meso-level approach. Proceedings of the 2009 International Symposium on Wikis, 2009, Orlando, Florida, USA, October 25-27, 2009. ACM 2009
8. Li, C., Bernoff, J. (2008), *Groundswell: Winning in a World Transformed by Social Technologies*, Harvard Business School Press; 224 p.
9. Milgram, S. (1967) The Small World Problem // *Psychology Today*, 1(1), May 1967. pp 60 – 67
10. Roth, C. (2007). Viable wikis: struggle for life in the wikisphere // Proceedings of the 3rd International Symposium on Wikis. WikiSym 2007, 119-124, New York, NY, USA. ACM.
11. Simon, N. (2010) *The Participatory Museum*. Santa Cruz: Museum 2.0. – 388 p.
12. Surowiecki, J. (2004) *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*. Doubleday; Anchor, 2004, pp. 336
13. Tapscott, D., Williams A. (2006) *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*. Portfolio Hardcover, 2006
14. Watts D. (2003) *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. Norton, W.W. & Company. 448p.