

Системный анализ в медицине и биологии

Профессиональные виртуальные коллаборации врачей как способ накопления положительного человеческого капитала*

А.Л. Прочко¹, Е.В. Титова¹, Г.В. Засурцев^{II}

^I Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, Россия

^{II} Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Аннотация. В работе рассматриваются виртуальные профессиональные коллаборации участников-врачей медицинского сообщества в сети Интернет, а также определяются основные факторы успешности и полезности таких взаимодействий. Выделены различные сценарии профессионального взаимодействия пользователей. Описывается влияние профессиональных коллабораций в сети на развитие и накопление человеческого капитала.

Ключевые слова: *коллаборации, человеческий капитал, виртуальные сообщества, коммуникации.*

DOI: 10.14357/20790279220108

Введение

В условиях перехода к сетевой, цифровой экономике человеческий капитал становится главным фактором инновационного экономического роста, приобретая новые информационно-сетевые свойства, функции и компетенции. В результате предметом исследования становятся новые факторы, качественным образом влияющие на развитие и формирование человеческого капитала. Человеческий капитал приобретает новые информационно-сетевые свойства, функции и компетенции [1,2].

Однако в условиях цифровой трансформации человеческого общества исследование взаимосвязи характеристик человеческого капитала и личност-

ных черт уже невозможно без учета особенностей коммуникативного поведения и межличностных отношений в пространстве Интернета. Но поскольку основой коммуникации в социальных сетях является общение, в процессе которого большая часть информации передается в виде текстов на естественном языке, для анализа существующих в социальных медиа сообщений и комментариев и выделения набора характеристик коммуникативного взаимодействия и форм межличностного общения при решении социальных или профессиональных задач необходимо использовать алгоритмы компьютерной лингвистики [3,4].

Таким образом, разработка методов исследования межличностного общения в интернет-среде

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 19-29-07509).

с помощью анализа текстов, размещаемых пользователями социальных сетей, с использованием средств интеллектуального анализа данных позволит выделить навыки коммуникативного взаимодействия, которые определяют основные характеристики сетевой формы человеческого капитала, и которые связаны с личностными особенностями поведения участников виртуальных коммуникаций.

1. Сетевая форма человеческого капитала

В условиях цифровой экономики традиционные формы накопления человеческого капитала постепенно трансформируются в получение знаний посредством освоения различных современных технологий. И если брать за начальную точку появления сети Интернет и текстового взаимодействия между участниками, то сейчас технологии позволяют не только «передавать» знания, но и моделировать окружающее пространство (технологии дополненной и виртуальной реальности), пребывание в котором дает возможность получать знания посредством интерактивного взаимодействия и «погружения» в реальные ситуации для обучения и отработки определенных навыков. Поэтому значимый интерес в исследовании процессов трансформации человеческого капитала представляет рассмотрение коммуникативного взаимодействия (коллаборации) в виртуальных мирах и сообществах, где наблюдается постоянный обмен знаниями.

Изучение взаимодействий в виртуальных сообществах представляется достаточно простым ввиду наличия цифрового следа пользователей: большого набора данных об их действиях, сообщениях, реакциях. При обработке данных взаимодействий обычно используются модели и методы, в основе которых лежит статистический анализ конкретных характеристик [5]. Если соотносить сетевой подход с традиционными методами оценки человеческого капитала, то он отличается, в первую очередь, возможностью отслеживать динамику тональности коммуникаций пользователей и наличия ключевых слов в них, а также динамику взаимодействий непосредственно через изменение структуры взаимодействий в виде их графов.

Представление коллабораций в таком формате существенно упрощает процесс определения ключевых элементов и показателей, а если рассматривать этот граф на временной линейке – определять поведенческие особенности и фиксировать изменение структуры, что позволяет задавать критерии формирования и развития таких сообществ, также выделять конкретные тренды.

В контексте изучения процесса накопления человеческого капитала большее внимание должно быть уделено профессиональным сообществам, затрагивающим области и сферы жизни, развитие которых качественно повышает уровень жизни.

В исследовании коллаборация рассматривается в виртуальном сообществе врачей-кардиологов, характеризующимся своими особенностями, процессом привлечения внимания других пользователей к своим запросам или проблемам, а также определенным процессом распространения информации и достижения целей. Такой сетевой подход и определенные параметры полностью соответствуют представлению о коллаборации («совместной деятельности»).

2. Сетевая и графовая форма представления профессионального сообщества

В качестве коммуникаций сообщества было рассмотрено множество постов и комментариев на «Форуме для общения врачей-кардиологов» раздела «Кардиология», страницах «Форумы врачебных консультаций», на сайте «Дискуссионного Клуба Русского Медицинского Сервера» [6-8].

Выбор данного сообщества обусловлен соответствием требованиям о совместной деятельности (коллаборации), необходимых для осуществления количественного и качественного анализа: профессиональная тематика; большое количество пользователей и ядро наиболее активных пользователей; большое количество обсуждаемых тем; возможность оценивать текст сообщений по определенным показателям; долгая история взаимодействий; возможность оценки результата коллабораций.

Сообщения из выбранного фрагмента были размещены в базе данных PostgreSQL с указанием автора и сопутствующих характеристик (дата и время, привязка к определенной теме, количество «благодарностей», авторы благодарностей). Для представления данных в виде графов было использовано разработанное на языке Python программное обеспечение, позволяющее подготовить данные для программы Gephi (визуализация графов), а также осуществляющее аналитические функции. Кластеризация для графов проводилась с использованием Лувенского метода (Louvain Method) [5], а поиск степени посредничества (betweenness centrality) – с помощью алгоритма Ульрика Брандеса. Извлечение ключевых слов из сообщений участников происходило с помощью библиотеки «rtermextract» для языка Python.

Форум посвящен профессиональному обсуждению клинических случаев и диагнозов, кон-

сультатам, распространению важных новостей из сферы кардиологии. Таким образом, данный фрагмент сайта является пространством обмена информацией, которая помогает увеличивать объем знаний посетителей и, особенно, постоянных членов сообщества. И каждое сообщество, формирующееся вокруг различных тем на данном форуме – это в явном виде совместная деятельность сообщества, имеющего общую цель, что является главной характеристикой коллаборации [9]. Для данного сообщества целью оказывается поиск диагноза и нового знания, существующий как процесс трансформации позитивного человеческого капитала.

Если говорить про «родительский» раздел «Кардиология» на форуме, то он посвящен врачебным консультациям обычных посетителей (родителей больных детей) по различным вопросам. Он более кластеризован по конкретным группам, чем раздел с профессиональными обсуждениями врачей. Явно выделяется группа активных пользователей, которые участвуют в большом количестве тем.

Представление взаимодействий (обсуждений) в сетевой форме позволяет определить качество связей, выделить ядро активных ключевых пользователей и кластеры пользователей, связанные определенными интересами. В качестве связи (ребра графа) мы будем рассматривать участие двух пользователей в одной теме. В упрощенном варианте – это и есть участие в коллаборации для решения какого-либо вопроса.

В контексте анализа процесса накопления человеческого капитала нас интересуют связи с мощностью, равной и более двум, так как общее участие в одной теме – это разовое взаимодействие и отсутствие пересечений в других, т.е. имеется большой шанс, что не произошла фиксация участия участниками друг друга.

На рис. 1 изображен граф связей пользователей через общие темы. Диаметр графа – 4, плотность – 0,097, средняя длина пути – 2,04. Степень посредничества (betweenness centrality) – это мера центральности в графе, основанная на кратчайших путях, и для каждой вершины равна числу этих кратчайших путей через вершину. Существует большое количество пользователей, через которых проходит более 2000 путей. Именно эта группа является носителями ценностей данного раздела, и, в контексте человеческого капитала, его создателями.

Существуют различные модели отношений, которые мы также можем проследить через изучение структуры графа. Если между лидерами раздела это,

с большой вероятностью, равные или «околоравные» отношения, то скопления вокруг центральных точек других отдельных кластеров, особенно если их связи с остальными минимальны, – это желание взаимодействовать именно с этим участником.

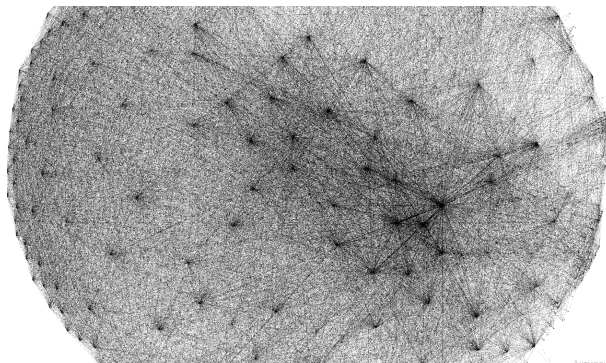


Рис. 1. Граф связей пользователей, ребра – общие темы

На рис. 2 представлен граф, где ребро – участие как минимум в двух темах, вес ребра – количество общих тем. Такой подход построения применен для изучения социальных сетей и профессиональных сообществ и позволяет выделять не только группы и особенности структуры, но и области интересов и тренды развития.

Всего в разделе 687 тем, 546 пользователей в темах, где был хоть один ответ. После удаления ребер с мощностью 1, а также пользователей, оставшихся после удаления без связей, у графа осталась 221 вершина. Как оказалось, 5 пользователей имеют более 100 контактов с двумя и более общими темами, 35 – более 50 контактов, 85 (а это треть рассматриваемых участников) – более 20 контактов.

Это означает, что врачи заинтересованы в коммуникациях; есть группа людей, которые являются лидерами данного форума и стараются

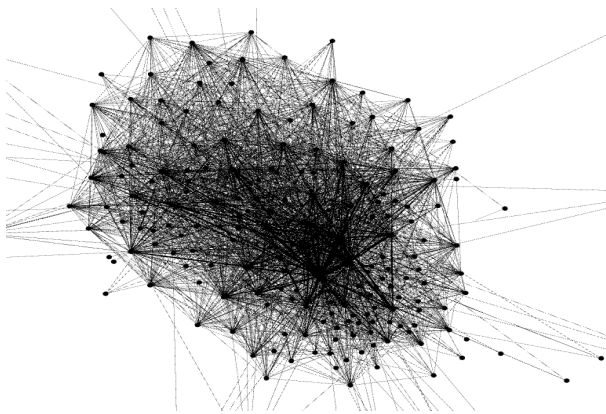


Рис. 2. Граф связей пользователей, ребра – две общие темы

участвовать в большом количестве тем. 90% из оставшихся вершин имеют степень 4 и выше, что означает, что 190 пользователей из 546, а это 35%, пересекались с каким-то пользователем как минимум в четырех темах. Это показывает среднюю заинтересованность и вовлеченность – люди, ответив в одной из тем, не уходят, а поддерживают коммуникации в других темах.

Увеличивая необходимое минимальное количество общих тем до 5, удаляя ребра и пустые вершины, получаем более разреженный граф, но с сохранившейся структурой в центральной части (рис. 3). Таким образом, мы разрезаем кластеры, которые расположены вокруг вершин скопления, и боковые вершины, которые не стягиваются в сильные кластеры.

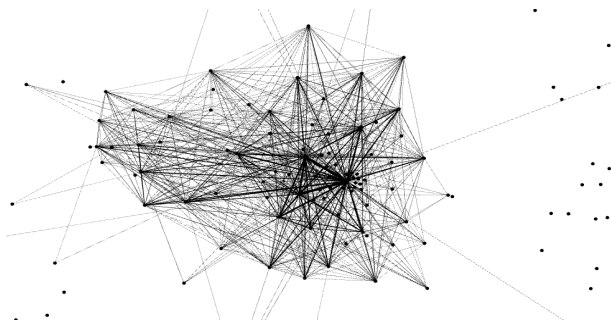


Рис. 3. Граф связей пользователей, ребра – 5 и более общих тем

При этом в графе по-прежнему присутствуют так называемые «личные» отношения (это пользователи со степенью вершины, равной 1 или 2), которые изолированы между парой людей. Похожей структура остается, если увеличить нижнюю границу общих тем до 10 (рис. 4). Такую модель взаимодействия тоже можно называть коллаборацией.

Если оставить только 25 самых активных пользователей (по количеству связей с другими) в изначальном графе, то новый граф станет абсолют-

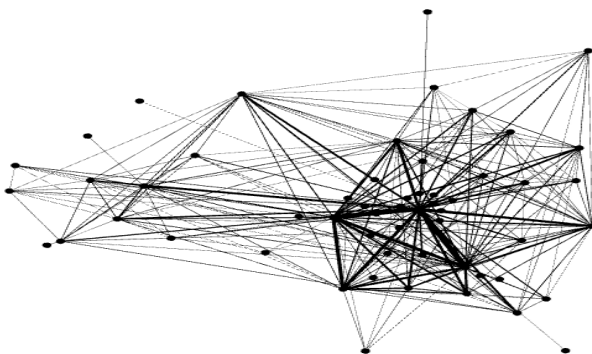


Рис. 4. Граф связей пользователей, ребра – 10 общих тем

но плотным. То есть все пользователи хотя бы раз пересекались друг с другом. При этом важно посмотреть на распределение ребер по их мощности (рис. 5). Всего 325 ребер, 266 из них – с мощностью 5 и больше, половина – с мощностью больше 10, у 100 – мощность более 15. Это означает, что ядро сообщества переходит из темы в тему, и в каждой «интересной» теме есть, как минимум, 2 представителя группы-ядра.

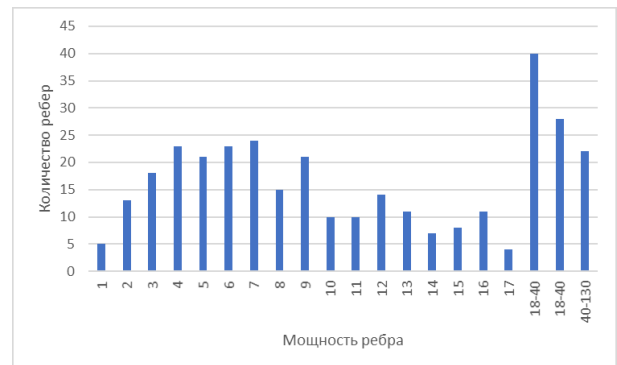


Рис. 5. Распределение пользователей по степени вершин, ребра – 10 общих тем

3. Особенности различных типов профессиональных коллабораций

Следующим этапом исследования было рассмотрение и категоризация тем с целью выявления признаков, необходимых для формирования успешной коллаборации.

Были выделены следующие основные типы тем на форуме:

- консультации с коллегами по клиническим случаям;
- разбор интересных клинических случаев;
- ссылки на актуальные исследования в области кардиологии;
- другие.

Для каждого типа тем критерии успешности коллаборации являются индивидуальными. Рассмотрим каждый тип в отдельности.

3.1. Консультации с коллегами по клиническому случаю

Для оценки успешности коллаборации данный тип тем на форуме представляет особый интерес, так как именно он отражает практическое применение сетевой формы коллаборативных процессов в медицинском виртуальном сообществе, а именно – взаимодействие пользователей форума с целью объединения совместных усилий, знаний и опыта для получения результата. Целями коллаборации в таких темах являются получение

консультации по дальнейшей тактике диагностики или лечения пациента и повышение уровня знаний пользователей, ознакомившихся с данной темой. Коллаборация считалась успешной, если было соблюдено одно из двух условий:

1. Сообщение от автора темы с благодарностью за оказанную консультацию или согласие с мнением коллег.
2. Было высказано мнение (не автором темы), содержащее однозначный ответ, с которым согласилось большинство пользователей (при наличии дискуссии), а также отсутствие сообщений без ответа как от автора, так и от других пользователей, участвующих в обсуждении.

Были рассмотрены 5 тем с разным количеством сообщений (постов и комментариев) внутри темы и количеством просмотров.

1. «Динамика ЭКГ» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=105142>). Тема от 09.09.2020, 6 ответов, 1653 просмотра. В данной теме все участники обсуждения были вежливы и доброжелательны друг с другом, общение частично имело неформальный характер. Коллаборация была успешна, так как были соблюдены необходимые условия. Стоит отметить, что консультация понадобилась не начинающему участнику форума, а опытному специалисту, который нередко выступает как эксперт в других темах и имеет хорошую репутацию на форуме в разделе «Кардиология».
2. «Брадикардия при ПА» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=198157>). Тема от 12.06.2011, 3 ответа, 1269 просмотров. Участники темы вежливы и доброжелательны по отношению друг к другу, общение носило формальный характер. К сожалению, несмотря на то, что тема является сама по себе интересной, коллаборация не была успешна, так как были не соблюдены оба условия, автор темы не ответил на последние уточняющие вопросы, без которых нельзя сделать однозначный вывод о состоянии пациента, чей клинический случай был описан.
3. «Есть ли инфаркт?» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=186675>). Тема от 13.03.2011, 14 ответов, 1852 просмотров. Общение в теме вежливое, формальное и доброжелательное. Соблюдены все условия успешной коллаборации, как результат – было высказано мнение, с которым согласилось большинство участников темы.
4. «Расшифровать ЭКГ» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=98579>). Тема от

- 18.07.2009, 4 ответа, 1191 просмотра. В данной теме все участники обсуждения были вежливы и доброжелательны друг с другом, общение частично имело неформальный характер. Коллаборация была успешна, были соблюдены все условия: автор получил ответы на свои вопросы, отвечал на дополнительные вопросы по клиническому случаю и в итоге опубликовал сообщение с благодарностью за консультацию.
5. «Какова же причина?» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=97544>). Тема от 17.07.2009, 6 ответов, 1573 просмотра. В данной теме все участники обсуждения были вежливы и доброжелательны друг с другом, общение частично имело неформальный характер. Данную коллаборацию нельзя считать успешной. Автор темы получил ответы на интересующие его вопросы, однако после не дал запрошенной обратной связи о состоянии пациента. Таким образом, были не выполнены все условия «успешной» коллаборации. Это – неоднозначная ситуация, так как сообщество объединилось и ответило на интересующие вопросы, но не получило достаточного фидбека от постановщика запроса.

Таким образом, две из пяти коллабораций не были успешными по причине того, что автор темы не проявлял активность для ее продолжения: не отвечал на уточняющие вопросы, не давал полной информации по клиническому случаю. Общение во всех темах было доброжелательным и уважительным, в двух из пяти тем общение носило формальный характер, в остальных – частично неформальный. Кроме того, хочется отметить, что такой формат коллаборации используют не только начинающие пользователи форума, а и опытные участники. Это также имеет особую ценность в накоплении человеческого капитала – когда происходит передача знаний не только «сверху-вниз», а еще в сторону постоянного самосовершенствования.

3.2. Разбор интересных клинических случаев

Одними из самых крупных по количеству ответов и просмотров в «Форуме для общения врачей кардиологов» являются две похожие темы. Тема – «Занятые ЭКГ» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=33968>), 711 ответов и 157135 просмотров, была создана в мае 2007 года, активные обсуждения длились до 2012 года. В декабре 2014 года другим пользователем была создана похожая тема – «ЭКГ» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=331380>), 602 ответа, 97490 просмотров.

Активные обсуждения в этой теме длились до 2017 года, однако последние сообщения датированы 2021 годом. Инициаторы тем предлагали несколько раз в месяц выкладывать интересные электрокардиограммы для обсуждения. После того, как авторы темы снизили публикационную активность, – их инициативу переняли другие пользователи. Общение в темах доброжелательное, уважительное, преимущественно неформальное. Это – пример хорошей коллаборации, непрерывной с точки зрения рассмотрения сообщества в целом, а не отдельных участников.

Однако стоит отметить, что не все пользователи публиковали вопросы по теме, часть из них выкладывали ЭКГ не с целью поделиться интересным случаем, а чтобы получить консультацию. Впрочем, если рассматривать коллаборацию не как участие равнозначных или почти равнозначных фигур, а как объединение людей, направленное на решение проблемы (пусть явно заинтересован только один участник), часть из таких коммуникаций тоже можно признать успешной.

К темам подобного типа относятся следующие: «Тоже про молодую женщину ...» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=31636>); «Инфаркт миокарда у 30-летней женщины?» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=31575>); «Ягодичная стенокардия» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=31345>).

Целью подобной коллаборации является обмен знаниями и опытом, поэтому трудно выделить критерии успешности. Однако следует ответить, что темы такого типа – одни из самых объемных по количеству ответов и популярных, исходя из количества просмотров. Общение в таких темах преимущественно неформальное, доброжелательное и уважительное. Возможно, критерием успешности в такой коллаборации можно считать накопительный консультационный навык. С точки зрения цифровой экономики, обучения через виртуальные коллаборации, именно такой опыт в разрезе положительного человеческого капитала может быть особенно ценным.

3.3. Ссылки на актуальные исследования в области кардиологии

Были рассмотрены следующие 5 тем:

1. «Фиброзное поражение клапанов как результат длительного применения алкалоидов спорыньи» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=31693>);
2. «Интересный случай» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=205925>);

3. «Показалось забавным» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=198031>);
4. «Кардиомиопатия при железодефиците (ЖД анемии) – обзор на английском» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=96145>);
5. «Варфарин + аспирин + клопидогрель» (URL: <https://forums.rusmedserv.com/showthread.php?t=97746>).

Три из пяти тем содержали по одному сообщению от автора со ссылкой на публикацию по интересной теме, другие, помимо сообщения от автора, содержали или одобрительный комментарий к указанной ссылке, или дополнение к теме. Выявить критерии успешности коллаборации для данного типа тем крайне проблематично по причине слабой обратной связи от пользователей.

Однако, возвращаясь к целям коллаборации, мы наблюдаем, что в подобного рода темах ярко выражена образовательная функция коллаборации. Специалисты, вместо того чтобы самостоятельно выбирать публикации, могут выбрать предварительно «отфильтрованные» коллегами и выложенные в таких темах на форуме.

Можно также отметить, что такие темы наиболее востребованы среди опытных врачей, более настроенных на постоянное изучение новых материалов в профессиональной области и развитие через получение новых методов и совершенствование, а не на то, чтобы рассматривать площадку как инструмент для получения консультаций по рядовым случаям.

4. Успешность и характеристика коллабораций участников

Был определен другой набор тем без категоризации по типу, который был формализован по следующим признакам: успешность, поддержание темы автором, доброжелательность и вежливость участников, преимущественный стиль общения. В основном представлены темы с обсуждением случаев из врачебной практики, когда врач интересуется мнением коллег.

Выбранные метрики определялись следующим образом: *Успешность* – характеристика темы, в которой либо автор получил исчерпывающий ответ и поблагодарил участников, либо взаимодействие пользователей происходило в продуктивном ключе, и они достигли единого мнения; *Поддержание темы автором* – автора устроили ответы пользователей, он оставался в теме до конца и отвечал на встречные вопросы участников коллаборации; *Вежливость* – общение, на-

правленное на аккуратное получение помощи, с приветствием или нет, уважение других участников темы; **Характер общения** (формальное или нет) – использование участниками делового стиля, позволяют ли они себе отклонение от делового стиля, дружеские обращения и отклонение от профессиональных тем (шутки, истории, личное отношение).

Из анализа характеристик рассмотренных тем, из которых можно сделать следующие выводы:

1. Вежливое обращение автора темы (с вводными словами, приветствиями) способствует тому, что большее количество людей будет участвовать в обсуждении и поиске ответа.
2. Часто происходит потеря интереса со стороны автора: вопросы остаются без ответа, либо же сразу после получения первых комментариев он считает, что вопрос решен и не отвечает остальным участникам потенциальной коллаборации.
3. Формальный характер общения более привычен в данном сообществе и повышает шанс на успешность темы. Вероятно, это связано с серьезностью обсуждаемых вопросов и профессиональной медицинской сферой в целом. То, что общение становится неформальным, может рассматриваться в профессиональном контексте как свидетельство несерьезности случая.
4. Существует шанс, что формально неуспешная коллаборация может стать успешной, но по другой теме: есть примеры, когда в результате обсуждения рождалось решение другой проблемы, возможно, даже более важной, чем конкретный случай.

5. Выражение благодарности как метрика организации трансформации знания

На форуме присутствует функционал выражения благодарности не только путем написания этого в тексте сообщения, но и посредством нажатия кнопки «спасибо» с указанием причины ценности конкретного сообщения. Данный вид связей является более ценным, чем участие в общих темах, так как демонстрирует в явном виде процесс передачи знаний и положительных эмоций. Кроме того, частая благодарность от одного пользователя другому свидетельствует о наличии устойчивого авторитета мнения того, кто получает «спасибо». В случае, если количество благодарностей в выделенной паре большее в обоих направлениях, можно утверждать о наличии устойчивого коллектива и устойчивой

коллаборации в более широком смысле. Таким образом, внутри сообщества явно выделяются участники и целые кластеры, которые находятся в процессе постоянной трансформации и накопления знаний. Кроме того, выделяются значимые участники сообществ, которые несут выраженную ценность среди других.

Если рассматривать потенциальные инвестиции в цифровую экономику и виртуальные пространства, то получается, что наибольший эффект (максимально положительный человеческий капитал) будет получаться через поддержание таких людей.

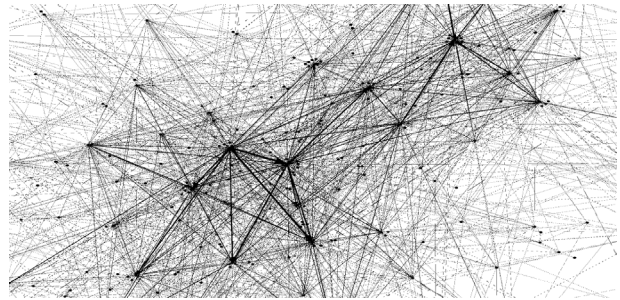


Рис. 6. Граф связей пользователей через «спасибо»

На рис. 6 представлен граф, построенный через связи с использованием метрики «благодарность» пользователей. Вершинами в нем являются пользователи, ребрами с мощностью N – получение N благодарностей от одного пользователя к другому. Стоит отметить, что ребра в этом графе, в отличие от предыдущих, являются направленными, и это важно, так как прежде всего характеризует получаемого благодарности как профессионала, а выражающего – как открытого человека, для которого важно выразить ценность информации или его самого.

Кроме того, существуют пользователи, которые чаще благодарят, а есть те, которые практически не ставят «спасибо», но при этом получают их довольно много. На рис. 7 представлен тот же граф, но в нем были удалены вершины с мощностью меньше 100. Таким образом, изображены пользователи с максимальным количеством полученных или отданных «спасибо». Плотность такого графа равна 0,72, что является высоким показателем.

Это также подтверждает силу коллабораций: участники из ядра форума не только совместно участвуют в темах, но и выражают свою связь посредством явно выраженных благодарностей. Высокая плотность демонстрирует, что они все точно осознают присутствие и значимость других участников коллектива и коллаборации.

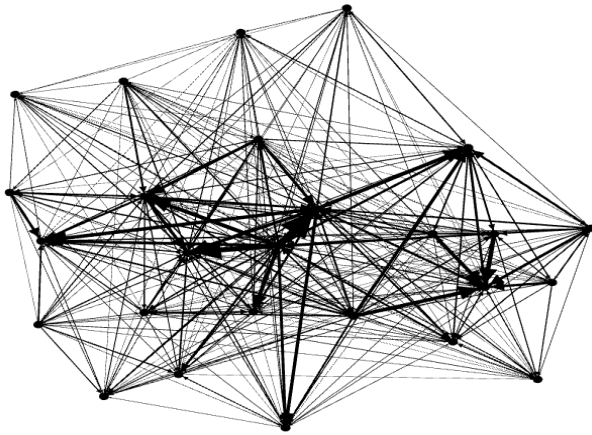


Рис. 7. Только участники с количеством «спасибо» полученных или отданных в сумме более 100

Таким образом, мы рассмотрели наиболее сильно связанных пользователей. Но другим показателем виртуального сообщества является связь пользователей, которые явно не выходят в группу лидеров. В нашем случае для определения вовлеченности остальных участников и изучения характера связей были удалены ребра с мощностью большей двух (рис. 8).

С учетом плотности графа с рис. 7 это означает, что на графе остались преимущественно связи, направленные на решение какой-то конкретной проблемы.

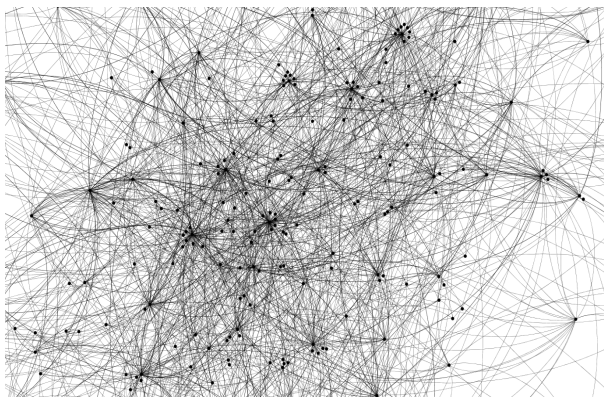


Рис. 8. Ребра с мощностью 1 и 2

Из особенностей коммуникации можно наблюдать явную кластеризацию вокруг сильных участников. Это означает, что в каждой частной коллаборации все равно выделяется какой-то лидер, в котором непостоянные участники сообщества видят больше авторитета, чем в других.

С точки зрения моделирования процессов накопления человеческого капитала на примере данного успешного сообщества мы можем утвер-

ждать, что активным участникам, помимо согласованных действий в своей узкой группе, следует поддерживать и других.

Возможно, на следующих этапах изучения сообществ такие взаимодействия, где автором темы выражена благодарность каким-то другим участникам, после чего автор прекращает свое участие в обсуждении, все же можно считать успешными – факт получения знаний зафиксирован, пусть и с возможным недовольством отвечающей стороны в связи с отсутствием обратной связи. Для автора в таком случае проблема выглядит решенной.

Можно отметить, что существуют совершенно разные модели поведения – некоторые пользователи стремятся ставить «спасибо», даже если их не получают, другие, наоборот, только получают благодарности, но сами практически не выражают.

Есть некоторая группа участников, которые получили 10 и более благодарностей, но сами при этом не отдали ни одной. Можно предположить, что стремление ставить «спасибо» определяются в большей степени открытостью и психотипом участника, удовлетворения его амбиций и ощущения причастности к сообществу и конкретной группе в целом. Чем выше показатель, тем более широка и постоянна группа знакомств для данного пользователя, если исходить из предположения, что в группе с взаимной симпатией и уважением люди будут стремиться благодарить чаще, чем вне ее.

6. Ключевые слова, лексические особенности коммуникаций

С помощью лексического анализа текста коммуникаций были выделены ключевые слова и термины. Выявлено 6 наборов сообщений: два случайных набора по 1000 сообщений, набор случайных 10000 сообщений, все сообщения раздела и все сообщения, поделенные на те, к которым оставили сообщение, и которым нет.

Участники часто оставляют внешние ссылки на какие-то исследования, работы, файлы – примерно 100 ссылок на каждые 1000 постов. Это является и наиболее ярким отличием между постами с благодарностями и без – в постах с благодарностями в среднем больше внешних ссылок. Это свидетельствует о том, что выражение мнения с явным подкреплением данного мнения фактами выглядит более авторитетно, чем бездоказательное заявление и вызывает симпатию у других участников.

Этот навык в коллаборативных коммуникациях является очень важным и повышает нацеленность на качественное решение проблемы.

Разница в ключевых словах в двух наборах по 1000 сообщений означает то, что помимо общих термов (пациент, случай, диагноз, вопрос и т.п.) существуют уникальные для профессиональной области, частота которых определяются набором тем и сообщений, и в рейтинге будет находиться сразу после общих. Так можно определять ключевые слова узкой предметной области (кардиология в рассматриваемом разделе).

Если сравнивать ключевые термы в постах с благодарностями и без (было рассмотрено по 200 популярных ключевых слов для каждой из этих двух групп), то получается, что в сообщениях с благодарностями чаще используются следующие слова: *бета-блокаторы, вмешательство, возраст, выписка, доктор, жизнеспособный миокард, изменение, качество, кома, контроль, крайняя мера, определение, основание, печень, польза, применение.*

Судя по всему, этот набор характеризует более сложные случаи, которые вызывают отклик и благодарности к сообщениям. В таких сообщениях, в частности, авторы могут ставить под сомнение поверхностные теории и рекомендуют более глубокие исследования. Таким образом, мы выделяем важность навыка уметь в ходе коллаборации оперировать конкретными фактами и подтверждать ими свое мнение, а также умение за счет авторитета в определенные моменты критически подходить к озвученным в рамках коммуникации мыслям.

Заключение

Как следует из анализа коммуникаций участников виртуального профессионального медицинского сообщества, желание участвовать в коммуникации/коллаборации напрямую зависит от манеры поведения автора (инициатора) темы и его готовности самому участвовать в процессе. На примере исследования коллаборативного поведения при обсуждении нескольких тем показано, что для успешности коммуникативного взаимодействия важно, чтобы членов сообщества не отталкивала «усредненная» манера общения, проявляющаяся в неформальном общении и вежливости в комментариях. При этом, зачастую, процесс взаимодействия и организации коллаборации построен таким образом, что ротация участников внутри сообщества (темы) не ухудшает результат, а, наоборот, повышает его за счет сформировавшейся модели поведения группы.

Выделено несколько типов коллаборации, а также несколько моделей поведения, в частности, равное взаимодействие, «учитель – ученик» и дру-

гие, которые зависят от психотипа участников. Это проявляется в структуре связей, а также в направленности и соотношении исходящих/получаемых «благодарностей». Это, как правило, относится к более сложным медицинским случаям. В таких сообщениях, повышающих профессиональный уровень, значительно больше гиперссылок на исследования и словесных ссылок на научные работы.

Моделирование коллабораций профессиональных интернет-сообществ позволяет определить устойчивые группы и лидеров сообществ, вокруг которых строится структура сообщества и взаимодействие участников. Это было показано при построении графов связей, в которых выделены «ключевые» участники и продемонстрировано формирование кластеров вокруг них. Отмечено, что наличие ядра сообщества, включающего в себя участников с определенном уровнем профессионализма, уважения со стороны новых и старых посетителей форума, необходимо для обеспечения процесса передачи знаний и самоорганизации.

Литература

1. Дятлов С.А., Доброхотов М.А. Формы реализации человеческого капитала в цифровой экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. Изд-во СПб гос. эконом. ун-т. 2018. №4(112). С. 25-28.
2. Дятлов С.А. Энейро-сетевое образование в цифровую эпоху // Инновации. 2017. № 8 (226). С. 91-95.
3. De Maggio M., Gloor P.A., Passiante G. Collaborative Innovation Networks, Virtual Communities And Geographical Clustering. International Journal of Innovation and Regional Development (IJIRD), Vol. 1. №. 4.
4. Peter A. Gloor, MariaPaasivaara, DetlefSchoder, PaulWillems. Finding Collaborative Innovation Networks Through Correlating Performance With Social Network Structure. International Journal of Production Research. 2008. 46 (5). P. 1357-1371.
5. Blondel, Vincent D. "Fast Unfolding of Communities in Large Networks." Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment. 2008. №10 (2008): P10008. Crossref. Web.
6. Русский медицинский сервер // Информационный ресурс: URL: <https://rusmedserv.com/> (дата обращения 11.02.2022).
7. Дискуссионный Клуб Русского Медицинского Сервера // Информационный ресурс: <https://forums.rusmedserv.com> (дата обращения 11.02.2022).

8. Форум для общения врачей кардиологов / раздела Кардиология / раздела Форумы врачебных консультаций / Дискуссионного Клуба Русского Медицинского Сервера // Информационный ресурс: <https://forums.rusmedserv.com/forumdisplay.php?f=13> (дата обращения 11.02.2022).
9. Кузнецова Е.В., Тищенко В.И. Эволюция понятия коллаборация // Системные исследования. Методологические проблемы.» Ежегодник 2019-2020. Вып. 39. ФИЦ ИУ РАН. 2020. С. 184-221.

Прочко Алексей Львович. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Инженер-исследователь. Количество печатных работ: 22. Область научных интересов: системный анализ, информатика сообществ, виртуальные сообщества. E-mail: alexei@prochko.ru (ответственный за переписку).

Титова Елизавета Викторовна. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» г. Москва, Россия. Инженер-исследователь. Количество печатных работ: 3. Область научных интересов: обработка естественного языка, проблемно-ориентированные системы, экспертные системы, медицинские информационные системы. E-mail: elz.titova@gmail.com

Засурцев Герман Владиславович. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Аспирант кафедры медицинской кибернетики и информатики. Количество печатных работ: 10. Область научных интересов: медицинская статистика, экспертные системы, медицинские информационные системы. E-mail: gzas125@gmail.com

Professional virtual collaborations of physicians as a human capital building

A.L. Prochko^I, E.V. Titova^I, G.V. Zasurtsev^{II}

^I Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

^{II} Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University), Moscow, Russia

Abstract. The paper considers virtual professional medical collaborations, and also determines the main factors for the success and usefulness of such collaborations. Various scenarios of professional user interaction are highlighted. The influence of professional collaborations in the network on the development and accumulation of human capital is described.

Keywords: *collaborations, human capital, virtual communities, communication*

DOI: 10.14357/20790279220108

References

1. Dyatlov S.A., Dobrokhotov M.A. Forms of implementation of human capital in the digital economy // News of the St. Petersburg State University of Economics. Publishing house of St. Petersburg state. economy un-t. 2018. No. 4(112). P. 25-28.
2. Dyatlov S.A. Eneiro-network education in the digital era // Innovations. 2017. No. 8 (226). P. 91-95.
3. De Maggio M., Gloor P.A., Passiante G. Collaborative Innovation Networks, Virtual Communities And Geographical Clustering. International Journal of Innovation and Regional Development (IJIRD). Vol. 1. No. 4.
4. Peter A. Gloor, MariaPaasivaara, DetlefSchoder, PaulWillems. Finding Collaborative Innovation Networks Through Correlating Performance With Social Network Structure. International Journal of Production Research, 2008. 46 (5). P. 1357-1371
5. Blondel, Vincent D. "Fast Unfolding of Communities in Large Networks." Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment 2008.10 (2008): P10008. Crossref. Web.
6. Russian Medical Server // Information resource: URL: <https://rusmedserv.com/> (accessed 11.02.2022).
7. Discussion Club of the Russian Medical Server // Information resource: <https://forums.rusmedserv.com> (accessed 11.02.2022)
8. Forum for communication of cardiologists / section Cardiology / section Forums of medical consultations / Discussion Club of the Russian Medical Server // Information resource: <https://forums.rusmedserv.com/forumdisplay.php?f=13> (accessed 11.02. 2022)
9. Kuznetsova E.V., Tishchenko V.I. Evolution of the concept of collaboration // System Research. Methodological problems.» Yearbook 2019-2020. Issue. 39. FRC IU RAS. 2020. P. 184-221.

Prochko Alexey L'vovich. Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. Research Engineer. Number of publications: 22. Research interests: system analysis, community informatics, virtual communities. E-mail: alexei@prochko.ru

Titova Elizaveta Viktorovna. Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. Research Engineer. Number of publications: 3. Research interests: natural language processing, problem-oriented systems, expert systems, medical information systems. E-mail: elz.titova@gmail.com

Zasurtsev German Vladislavovich. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University). Postgraduate student of the Department of Medical Cybernetics and Informatics, BF. Number of publications: 10. Research interests: medical statistics, expert systems, medical information systems. E-mail: gzas125@gmail.com