

# GOOGLE APPS — НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Евгений Дмитриевич Патаракин, доцент, кандидат педагогических наук, директор по сообществам WikiVote!, patarakin@gmail.com*

*Борис Борисович Ярмахов, доцент, кандидат философских наук, директор ООО «Айттичер», yarmakhov@gmail.com*

- совместная деятельность • обучение • сетевой анализ • учебная аналитика
- сообщество практики

Современная практика принятия решений в области управления образованием предполагает использование измеримых критериев и индикаторов. В настоящее время мы наблюдаем за тем, как широкое применение практик принятия решений на основе данных происходит как в национальных образовательных системах, так и в крупных международных проектах под эгидой ЮНЕСКО, Мирового Банка, OECD и т.д. Управленцев, принимающих решения, касающиеся как отдельных школ, так и крупных образовательных систем, всё больше волнуют вопросы, связанные со сбором, анализом данных, построением на их основе моделей, позволяющих прогнозировать поведение целых организаций и отдельных их участников в изменяющихся условиях [1]. Анализ данных позволяет не только выстраивать рейтинги образовательных учреждений и сравнивать их между собой по различным параметрам, но и диагностировать реальную структуру образовательной организации.

## **Выявление структуры школьной организации**

Понимание организации, как правило, начинается с описания структуры, т.е. того, как разделён в организации труд, распределены власть и влияние. Это описание структуры формализуется в виде схемы, которая описывает желаемое состояние, но ничего не говорит о действительном статусе какого-либо человека, его взаимодей-

ствии с коллегами. Как отмечает К.М. Ушаков, формальные стрелки только показывают, кто на кого должен оказывать влияние или с кем должен взаимодействовать [2]. Диагностика же реальной структуры образовательной организации проходит через закрытое анкетирование и выявление отношений, которые существуют между членами организации. В дальнейшем эти отношения визуализируются в форме социограмм [3]. Необходимо отметить интерес, который проявляет руководство школ к диагностике реальной структуры. В 2015 году в таких исследованиях приняло участие более 500 школ. Социограмма образовательной организации ближе к действительности, чем организационная схема, однако она основывается на мнениях участников, а не на тех действиях, которые они совершают в рамках совместной деятельности в сообществе практики. Кроме того, процесс анкетирования и обработки достаточно длительный и социограмма представляет структуру, которая существовала несколько месяцев назад.

Привлечение к анализу данных инструментов, позволяющих оперативно выявлять связи между членами школьной организации, на основании той деятельности, которую они осуществляют в информационной среде школы, даёт возможность повысить качество управления образованием. Направление исследований, основанное на компьютерном сборе, анализе и представлении данных об учениках и их действиях

для понимания и оптимизации учебного процесса и той среды, где этот процесс происходит, определяется в настоящее время термином «учебная аналитика». Она объединяет множество исследований, основанных на использовании цифровых записей о деятельности учеников в целях образования. Возникновение учебной аналитики связано с ростом числа данных о деятельности субъектов образования, которые могут быть собраны компьютерами для дальнейшего использования в учебном процессе.

Отдельный интерес представляет использование учебной аналитики для поддержки совместной сетевой деятельности [4]. Поддержка и управление совместной деятельностью может выстраиваться на основе анализа социальной структуры. Управление состоит в целенаправленном воздействии на социальную сеть для перевода информационных процессов в желаемое состояние. Управление может осуществляться как в форме рекомендаций участникам, так и через визуализацию и объяснение ситуации, которая сложилась в ходе совместной деятельности. Содержание рекомендаций формируется на основании анализа положения, которое участники занимают в социальной структуре. Общие подходы к изучению сетей и использованию сетевого анализа представлены в ставших уже классическими работах Д. Уоттса [5; 6] и Л. Барабаши [7; 8]. Среди российских исследователей необходимо отметить работы И.А. Евина [9], А.В. Назарчука [10], А.В. Олескина [11].

Сетевой анализ, используемый в социальных науках, является модификацией исследовательского инструментария, который применяется в самых разных областях: в биологии, экономике, логистике, физике и т.д. Эта модификация имеет официальное название «Social Network Analysis» («анализ социальных сетей»), однако во многих работах социальных аналитиков его обозначают просто как «сетевой анализ» [12]. Возможность управления на основе сетевого анализа обсуждается в работах российских и зарубежных ученых. При этом все чаще обсуждение имеет не только академический, но уже и прикладной характер.

Следует отметить работу С. Прайка об использовании сетевого анализа в строитель-

стве [13] и ряд работ об изучении социальных структур, складывающихся в ходе учебной деятельности [14–17].

Внедрение простых приложений для сетевого анализа в среду совместной сетевой деятельности помогает организаторам и участникам сетевой деятельности глубже понимать структуру связей между субъектами образования. Мы рассматриваем сетевой анализ и визуализацию организационных структуры в форме социогаммы как инструмент для совместной рефлексии, средства, при помощи которого можно обдумывать и обсуждать организационную структуру школы.

### Информационная среда

Google Apps для учебных заведений — это пакет приложений для планирования и управления совместной деятельностью, совместной работы и общения, публикации материалов, размещения в сети видеоматериалов и многих других инструментов, необходимых в работе современного учреждения образования. Google Apps — эффективный сервис для построения информационно-образовательной инфраструктуры школы. С помощью этого сервиса любое образовательное учреждение может создать и сконфигурировать собственный домен, в который входят аккаунты пользователей, сервисы, к которым у этих пользователей есть доступ, и система управления ими.

Основное предназначение Google Apps — это создание и управление аккаунтами пользователей внутри информационной инфраструктуры школы, то есть создание такой ситуации, когда все или большинство участников учебного процесса официально «представлены» в сети школы — у них есть свои адреса электронной почты, они могут получать извещения о предстоящих событиях, редактировать под своим именем учебные тексты, публиковать записи, получать доступ к электронным ресурсам сети и многое другое. Система аккаунтов индивидуальных пользователей образует школьный домен Google Apps. Это новая технология взаимодействия и организации образовательного процесса. Входящие в этот пакет сервисы предостав-

1	Date	User	Action	Doc Name	Doc Type	Doc ID	Owner
4966	15.06.2015	m.v.lyskov	view	Таблица для задани	spreadsheet	1mzjAY1Y-PbAl1H7Z7b	g.m.ryshk
4967	15.06.2015	m.v.lyskov	view	Искатели жемчуга 2	presentation	1eSWK49jcX8xSI0r5-Y	g.m.ryshk
4969	15.06.2015	n.e.shirok	view	анализ текста к теме	document	1W2EuVF9MRCmxcgn	e.i.karaset
4970	15.06.2015	e.g.davyd	view	Образовать причаст	document	1RJNfrDRzc0pQ20Boz	e.i.karaset
4971	15.06.2015	n.e.shirok	view	Причастный оборот (	document	1MHBn4SbpK1uhPbx4	e.i.karaset
4972	15.06.2015	n.e.shirok	view	7А Ох уж эти ПРИЧ	presentation	17z3Rst6biqaNUguu_	le.i.karaset
4973	15.06.2015	a.m.koste	view	Word focus: ways of	drawing	1d8G_LE0aqHmo9q4X	a.a.lazorkit
4974	15.06.2015	a.m.koste	view	Открытый урок по а	document	18LndlahNjGDlo6I6EQ	a.a.lazorkit
4975	15.06.2015	e.g.davyd	view	сценарий	document	1lciPZ03ncxjmc3m2S	g.u.ustyuzt
4976	15.06.2015	l.v.isakova	view	Алгоритмы в русски	document	1-MZUuKYEH2nXH04J	o.f.zavgor
4978	15.06.2015	a.v.glushe	view	Открытый урок по а	document	18LndlahNjGDlo6I6EQ	a.a.lazorkit
4979	15.06.2015	a.v.glushe	view	Word focus: ways of	drawing	1d8G_LE0aqHmo9q4X	a.a.lazorkit
4980	15.06.2015	a.v.glushe	view	Чёрная жемчужина	presentation	14jeJlLuoiPYio4xCyQv	g.m.ryshk
4981	15.06.2015	a.v.glushe	view	Белая жемчужина	presentation	1dnEw9HXDJ09Z0qnlb	g.m.ryshk
4982	15.06.2015	a.v.glushe	view	Розовая жемчужина	presentation	1Y8ig5fXCbYN8WpIM	g.m.ryshk
4983	15.06.2015	a.v.glushe	view	Жёлтая жемчужина	presentation	1N1r7I0RnmhhfYv0ln	g.m.ryshk

Рис. 1. Таблица исходных данных

ляют уникальную возможность организации совместной продуктивной деятельности субъектов образовательного процесса и составляют инструментальную основу инновационных педагогических технологий деятельностного типа [18]. Информационные и дидактические возможности Google Apps активно обсуждаются в сетевом сообществе «Учимся с Google», насчитывающем в начале 2016 года более 7 200 участников. Опыт совместной работы в Google Apps обобщён в книге «Google Apps для образования» [19].

Google Apps, как современная среда коллективной работы с электронными документами организации, позволяет отслеживать и записывать все действия пользователей. Эти записи могут служить первичным источником данных для изучения структуры школьной организации. На основании этих данных может быть воссоздана структура сетевых отношений между людьми. Если субъекты деятельности совершают действия над одним и тем же объектом, то они становятся субъектами совместной деятельности, опосредованно связанными между собой общим объектом деятельности.

В качестве источника данных, которые использовались для анализа в исследовании, мы взяли записи о действиях с документами в трёх доменах Google Apps для образования. Совместная деятельность на базе этих доменов ведётся в трёх школах, две из которых находятся в Москве, а одна в Таллинне.

Для автоматического извлечения записей была написана отдельная программа на языке сценариев Google Script, использующая возможности Google Reports API. Необходимо отметить, что таким образом можно извлекать из домена данные за последние шесть месяцев. Если перед исследователем встаёт задача получения картины за более длительный период (например, за год), то следует использовать какой-либо специализированный инструмент, например, General Audit Tool Core, доступный в качестве приложения для домена Google Apps. В нашем случае после извлечения данных из домена мы получили их в виде таблицы приблизительно в 90 000 записей. Каждая запись при этом представляет собой информацию о действии, совершённом пользователем (участником, зарегистрированным в домене), по отношению к объекту, хранящемуся в домене, имеющему конкретный идентификационный номер и конкретного автора. Были извлечены данные за первое полугодие 2015 года. При анализе использовались два типа действий субъекта: создание и редактирование. Скриншот таблицы исходных данных представлен на рис. 1.

Сеть совместной деятельности можно представить как двумодальный граф, состоящий из участников и документов, которые они создают и редактируют. Множество вершин этого графа можно разбить на два подмножества таким образом, что каждое ребро графа соединяет какую-то вершину из од-

ной части с какой-то вершиной другой части, то есть не существует ребра, соединяющего две вершины из одной и той же части. Все субъекты деятельности связаны только с объектами, и не существует прямых связей между субъектами деятельности или прямых связей между объектами.

Для визуализации двумодального графа могут быть использованы такие хорошо знакомые учителям средства создания диаграмм связей, как GraphViz и VUE. В данной работе мы использовали пакет iGraph в среде R. iGraph — библиотека вычислительных функций, реализованных на языке C, имеющая программные оболочки для Python, Ruby и R. iGraph, позволяет получить двумодальные графы, узлами которых являются участники и их предложения, преобразовать эти графы в одномодальные графы, узлами которых являются только участники или только их предложения, получать локальные и групповые показатели графа.

Сетевой анализ двумодальных сетей получил широкое распространение, поскольку позволяет учитывать, на основании каких объектов происходит формирование связей. На рис. 2 представлен двумодальный граф, включающий все документы, которые были созданы сотрудниками школы. Для изучения отношений между участниками этот граф,

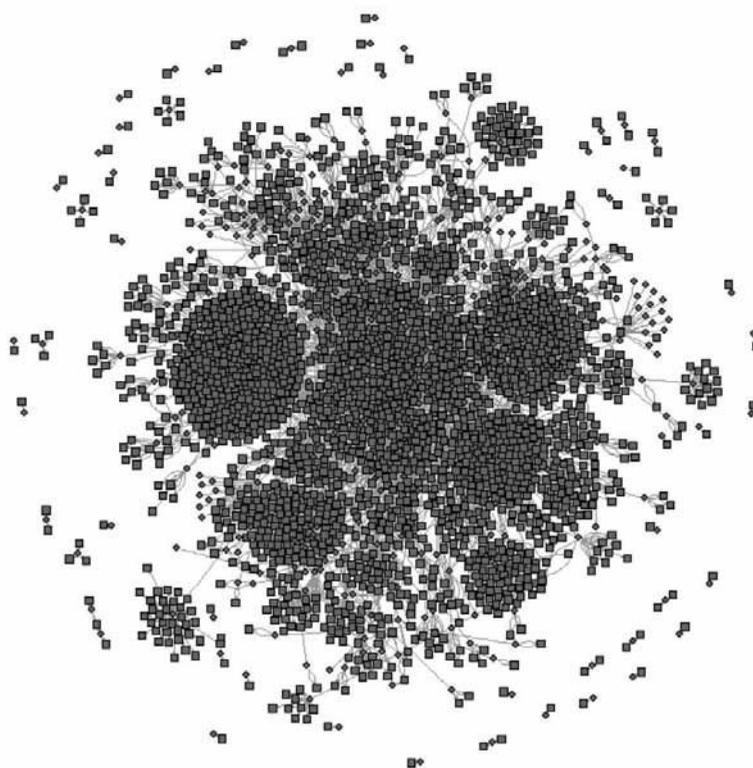


Рис. 2. Граф, включающий все созданные объекты

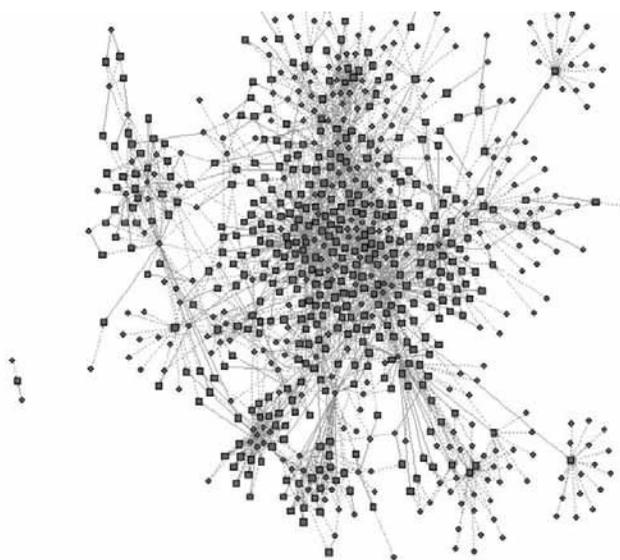
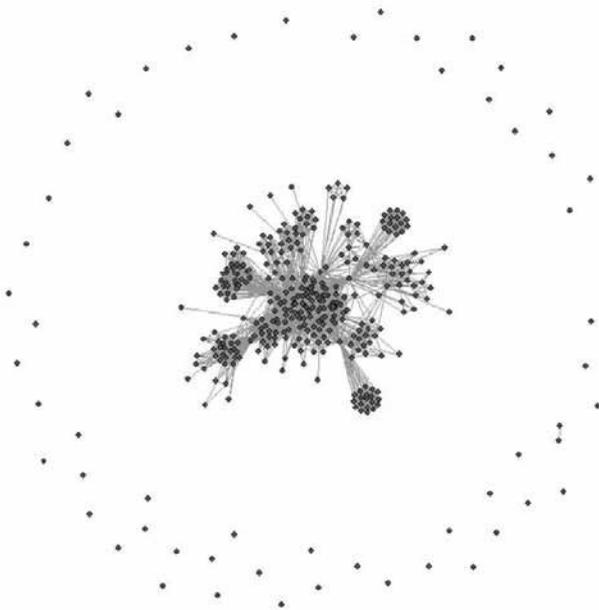


Рис. 3. Граф, включающий только связующие объекты

скорее всего, избыточен, поскольку далеко не все документы использовались в качестве связующих объектов. В то же время



**Рис. 4. Граф, на котором выделены наиболее связующие объекты**



**Рис. 5. Одномодальный граф участников деятельности**

этот граф может быть полезен для привлечения внимания к участникам, создающим документы, которые остаются незамеченными и невостребованными другими участниками.

Насколько велика связанность участников? Плотность —  $\text{graph.density}(g)$

Сколько в организации не связанных между собой компонент —  $\text{clusters}(g)\$no$

Двумодальный граф может быть использован для обсуждения с участниками документов, которые вызывают наибольший интерес и являются связующими объектами сообщества. На рис. 4 представлен граф, в котором подписаны узлы документов, связанные с наибольшим количеством участников. Вполне ожидаемо, что такими документами чаще всего оказываются электронные таблицы. Неожиданно, что в перечень самых редактируемых документов попадает презентация «Мифы Древней Греции».

Из двумодального графа путём его преобразований можно получить одномодальные графы, в которых будут отдельно представлены связи субъектов и отдельно связи объектов. В пакете iGraph преобразование выполняется при помощи функции  $\text{bipartite.projection}()$ . На рис. 5 представлен одномодальный граф, в котором показаны все участники, создававшие или редактировавшие документы. На периферии расположены участники, не принимавшие участия в совместной деятельности.

Задавая iGraph вопросы по характеристикам одномодального графа  $g$ , можно получить информацию об организационной структуре:

• Насколько велика связанность участников? Плотность —  $\text{graph.density}(g)$

• Сколько в организации не связанных между собой компонент —  $\text{clusters}(g)\$no$

- Как долго может передаваться информация от одного участника к другому? Каково максимальное расстояние между участниками в связанном графе? Диаметр — diameter(g)
- Насколько развито взаимодействие между участниками организации? Как велика кластеризация — transitivity(g, type="global")
- Насколько равномерно распределены власть и контроль? Централизация по посредничеству — centralization.betweenness (g)

## Результаты и обсуждение

Предметом сетевого анализа является структура связей между людьми и объектами, входящими в разнообразные и разномасштабные общности. Социальный капитал индивида/группы индивидов — это возможность для эффективного распространения информации в данном сетевом сообществе, определяемая структурой коммуникационных связей и сходством ценностей индивида с ценностями сообщества.

Сетевой анализ позволяет получить разнообразные локальные характеристики отдельных узлов и групповые характеристики всего графа. В данной работе мы ограничимся рассмотрением двух глобальных характеристик одномодального графа участников — групповой показатель кластеризации и групповой показатель централизации.

Коэффициент кластеризации данного узла есть вероятность того, что два ближайших соседа этого узла сами есть ближайшие соседи. Глобальный коэффициент кластеризации или кластеризация всей сети есть доля тех триад, у которых есть три ребра, образующих треугольник. Высокая кластеризация сети свидетельствует о том, что узлы объединены в группы. Для социальной сети высокая кластеризация свидетельствует о том, что между участниками осуществляется взаимодействие [20].

Меру заметности актора в сети называют центральностью [21]. Центральность по посредничеству показывает, насколько взаимодействие двух несмежных индивидов может находиться под контролем возможного посредника. Метод оценки центральности

по посредничеству для данного актора, предложенный Л. Фриманом, заключается в нахождении суммы вероятностей того, что другие акторы в своих взаимодействиях будут прибегать к посредничеству данного актора [22]. Центральность по посредничеству является мерой для определения способности индивида контролировать взаимодействие людей в своём социальном окружении. Групповые показатели центральности имеют название индексов централизации. Мера централизации (иерархизации) всей сети определяется как различие в параметре центральности у разных узлов. В иерархической системе большая часть связей сконцентрирована вокруг одного или немногих узлов, а в децентрализованной сети разница между числом связей у разных элементов сети мала. Групповой индекс центральности по посредничеству равен 0 в том случае, когда все индивидуальные показатели равны, и 1, если в графе доминирует одна вершина. Групповой показатель центральности по посредничеству или централизация по посредничеству служит индикатором неравномерности распределения власти и контроля. Если показатель централизации высокий, то наибольшее число связей и контроль над распространением информации сосредоточены у одного из участников. Если показатель централизации низкий, то власть и контроль распределены равномерно.

Выбор в качестве основных показателей кластеризации и центральности определяется тем, что их значение может быть непосредственно связано с показателями «взаимодействие» и «контроль», характеризующими организационную культуру школы в модели К. Камерона и Р. Куинна [23]. Эти исследователи предположили, что организационная культура представляет собой совокупность ценностей, норм и представлений, определяющих поведение и образ деятельности сотрудника в организации. Умение правильно диагностировать и прогнозировать развитие организационной культуры руководителем является, таким образом, важнейшим стратегическим ресурсом руководителя. На основании проведённой диагностики организационной культуры можно сделать обоснованные выводы относительно наиболее вероятных сценариев развития организации, возможных трудностей, с которыми она может столкнуться в изменяющихся условиях, ресурсов, на

которые она может опираться. Своевременное выявление организационной культуры позволяет правильно выстроить кадровую политику и организовать корпоративное обучение.

К. Камерон и Р. Куинн предложили типологию организационных культур, основанную на оппозиции двух пар признаков:

- «Гибкость, спонтанность, динамизм» — «Стабильность, порядок, контроль».
- «Интеграция, единство» — «Дифференциация, соперничество».

Предложенная типология может быть применена к организациям различного типа. Так, В.А. Ясвин адаптировал эту типологию к образовательной среде школы [24]. Пересечение двух осей «Гибкость, спонтанность, динамизм» — «Стабильность, порядок, контроль» и «Интеграция, единство» — «Дифференциация, соперничество» образует четыре основные организационные культуры:

- Иерархическая (или бюрократическая) культура, характеризующаяся высокой степенью нормализованности и регламентации. Основными ценностями и ориентирами такой организации является дисциплина и спланированность всего происходящего. Успех её, прежде всего, зависит от стабильного положения вещей. Лидер в такой культуре стремится подчеркнуть свою способность организовать деятельность своей школы.
- Рыночная культура отличается нацеленностью на результат, что в образовательной действительности выражается в целенаправленном продвижении к поставленным задачам. Педагоги в такой культуре готовы соперничать и конкурировать друг с другом. Рейтинг школы среди других образовательных организаций является ориентиром, которому подчинена вся её деятельность. Руководитель при принятии управленческих решений ориентируется, прежде всего, на достигаемый результат.
- Клановая культура характеризуется доброжелательной атмосферой в коллективе. Сотрудников объединяют традиции и общая история организации. В школе поощряются взаимодействие и сотрудничество. Сотрудники ориентированы на личностное

совершенствование и соответствие имени и статусу своей школы. Руководители играют по отношению к своим подчинённым роль наставников и старших товарищей.

- Адхократическая культура отличается ориентацией на инновации и креативность. Основное внимание в адхократической культуре уделяется передовым педагогическим подходам и инновациям. Индивидуальная инициатива и творчество педагогов поощряются. Лидеры такой школы стараются сами быть образцами стремления к новому и поощряют к этому свой коллектив.

Подход К. Камерона и Р. Куинна получил развитие в многочисленных исследованиях, связанных с изучением организационной культуры, однако до сих пор остаётся открытым вопрос об оптимальных средствах её диагностики. Сами К. Камерон и Р. Куинн предлагали использовать для определения типа организационной культуры специально для этого разработанный опросник, на вопросы которого должны дать ответ испытуемые, представляющие исследуемую организацию. На наш взгляд, такой подход ограничен в силу того, что в нём неизбежно искажение общей картины организационной культуры, возникающее в силу ряда факторов субъективного характера:

- Испытуемый может отвечать на вопросы под влиянием эмоционального фона — усталости, раздражения и быть не вполне критичным по отношению к себе.
- Испытуемый может иметь определённый образ той картины, которую планирует получить исследователь, и осознанно или неосознанно отвечать таким образом, чтобы изменить впечатление исследователя о нём.
- Испытуемый может опираться в ответах на одни факты своего личностного опыта и игнорировать другие.

На наш взгляд, такой подход является односторонним и нуждается в дополнительных средствах, с помощью которых организационная культура может быть диагностирована в современных условиях, прежде всего в среде сетевого взаимодействия. Так, М. Кантором и Х. Уайтхедом была по-

Таблица 1

Типология организаций по сетевым показателям

	Дифференциация, соперничество (кластеризация = 0)	Интеграция, единство (кластеризация = 1)
Стабильность, контроль (централизация = 1)	Рыночная культура. Дифференциация, соперничество (кластеризация — 0) Стабильность, контроль (централизация — 1)	Иерархическая культура. Единство, интеграция (кластеризация — 1) Стабильность, контроль (централизация — 1)
Гибкость, динамизм (централизация = 0)	Адхократическая культура Дифференциация, соперничество (кластеризация — 0). Гибкость и динамизм (централизация — 0)	Клановая культура. Единство, интеграция (кластеризация — 1) Гибкость и динамизм (централизация — 0)

Таблица 2

Сравнение школьных сетей

	Кластеризация	Централизация
Школа № 1	0,38	0,2
Школа № 2	0,9	0,03
Школа № 3	0,571	0,26

казана взаимосвязь между культурой и структурой сетевых отношений [25]. Согласно их исследованию, культура закрепляется в определённых конфигурациях связей между субъектами. Эти связи имеют устойчивую структуру и транслируются в процессе научения. Поскольку современные средства сетевого анализа позволяют выявлять структуру даже самых сложных сетевых объединений, мы можем, таким образом, диагностировать организационную культуру по показателям кластеризации и централизации, выявленным в ходе анализа данных.

В табл. 1 представлена типология организационных культур, связанная с сетевыми показателями централизации и кластеризации.

Сравнение школьных сетей по параметрам кластеризации представлено в табл. 2.

Исходя из предложенной типологии организаций по сетевым показателям, организационная культура школы № 1 может быть охарактеризована как адхократическая, школы № 2 — как выражено клановая, № 3 — как рыночная. Позиции этих школ на координатной плоскости, образованной на осях «централизация» — «кластеризация» представлены на рис. 6. Такое соотношение совпадает с данными экспертных оценок.

Диагностика типа организационной культуры в анализируемых школах позволила

скорректировать стратегию развития школы и адаптировать работу по корпоративному повышению квалификации учителей в этих школах к данной культуре. Так, в школе с адхократическим типом культуры была проведена серия семинаров по повышению квалификации учителей, в ходе которых они были ознакомлены с возможностями, содержащимися в инструментах Google Apps, на базе которых построена информационно-образовательная среда. Особый акцент был сделан на возможностях организации коллективной работы и ведения совместных творческих проектов с учащимися. Значительный эффект был получен в ходе ознакомления учителей с результатами сетевого анализа. Обработывая и интерпретируя в ходе специально разработанной деловой игры данные о сетевом взаимодействии в своей организации, учителя развили своё понимание информационного обмена в школе и смогли предложить ряд конкретных шагов по совершенствованию организационных отношений в школе. Аналогичным образом с поправкой на актуальный тип организационной культуры строится работа в двух других наблюдаемых школах.

Итак, в статье представлен метод, позволяющий на основе совместной сетевой деятельности участников по созданию и редактированию документов воссоздавать структуру отношений между сотрудниками школьной организации. Выявление связей между сотрудниками образовательной орга-

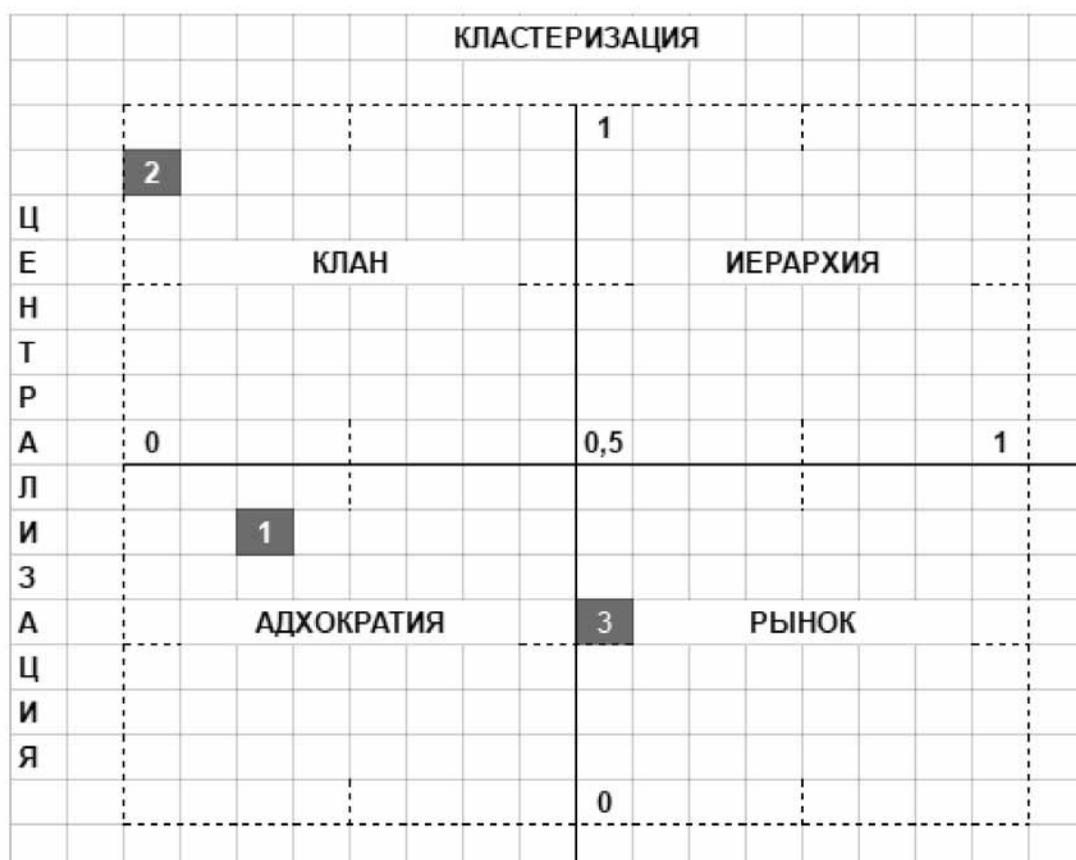


Рис. 6. Позиции школ на координатной плоскости, образованной на осях “централизация” – “кластеризация”

низации позволяет обнаружить ещё одно измерение в области профессионального взаимодействия в педагогическом коллективе. Связи, которые образуются между сотрудниками, составляют социальный капитал организации. То, как педагог вступает в сетевое взаимодействие, насколько он готов выстраивать отношения с коллегами, какие лидерские качества он при этом проявляет, характеризует его в той же степени, что и его формальное образование или опыт работы.

Отдельный интерес представляет также сопоставление декларируемой и фактической структуры образовательной организации, выявляемой в ходе применения процедур учебной аналитики. Декларируемая организационная структура, являющаяся почти обязательным элементом самоописания образовательной организации, как правило, характеризуется полной связанностью и иерархичностью. Для реальной структуры организации характерно множество горизонтальных связей и взаимодействие меж-

ду звеньями, формально относящимися к различным структурным подразделениям. Это имеет большое значение для становления в школьной организации сообщества практики [26], развивающегося не столько по направлению формальных отношений подчинения, сколько по каналам неформального общения.

Выявление реальной структуры организации, в свою очередь, позволяет диагностировать преобладание в школе определённого типа организационной культуры или комбинации нескольких культур. Это позволяет поднять на новый уровень управляемость школой, выстроить стратегию её развития и активизировать её скрытые ресурсы. Данные, касающиеся организационной культуры школы, могут быть использованы в качестве материала для повышения квалификации учителей и для обеспечения их профессионального роста и повышения уровня сетевого взаимодействия на уровне всей организации.

Важной задачей, решению которой может помочь использование больших данных и учебной аналитики, является привлечение широкого круга участников в формировании образовательных политик на уровне отдельных школ, городских и региональных объединений. Необходимость привлечения учителей к участию в формировании образовательных политик для обеспечения успеха образовательных инноваций подчёркивается в ряде работ [27; 28]. Э. Деси, один из авторов теории самодетерминации, полагает, что успех реформ в школьном образовании зависит от того, насколько учителя будут чувствовать себя субъектами инновационной деятельности [29]. Дж. Равен отмечает, что «в развивающихся средах люди имеют возможность думать о том, как устроены организации и общества, и по-новому воспринимать эти институты и их деятельность, что сказывается на их собственном поведении» [30]. Мы полагаем, что социогаммы, основанные на совместной деятельности членов школьного сообщества практики в общей информационной среде Google Apps, могут стать важной составляющей развивающей среды и помогать людям вместе анализировать то, как устроена школьная организация. □

## Литература

1. *Borer V.L., Lawn M.* Governing Education Systems by Shaping Data: From the Past to the Present, from National to International Perspectives // *Eur. Educ. Res. J.* 2013. Vol. 12, № 1. С. 48–52.
2. *Ушаков К.М.* Хаос, порядок и структура организации // *Директор школы.* 2013. № 4 (177). С. 2–3.
3. *Ушаков К.М.* Диагностика реальной структуры образовательной организации // *Вопросы образования.* 2013. Vol. 4. С. 241–254.
4. *Патаракин Е.Д.* Использование учебной компьютерной аналитики для поддержки совместной сетевой деятельности субъектов образования // *Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)* (<http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>). 2014. Vol. 17, № 2. С. 538–554. URL, [http://ifets.ieee.org/russian/depository/v17\\_i2/pdf/16.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v17_i2/pdf/16.pdf) (дата обращения 17.04.16).
5. *Watts D.J.* Small Worlds: The Dynamics of Networks between Order and Randomness. illustrated edition. Princeton University Press, 2003.
6. *Watts D.J.* Six Degrees: The Science of a Connected Age. W. W. Norton & Company, 2004.
7. *Barabasi A.-L.* Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means. Plume, 2003.
8. *Barabasi A.-L.* Bursts: The Hidden Pattern Behind Everything We Do. Dutton Adult, 2010.
9. *Евин И.А.* Сложные сети — новый инструмент изучения сложных систем // *Сложные системы.* 2012. № 2. С. 66–74.
10. *Назарчук А.В.* О сетевых исследованиях в социальных науках // *Социологические исследования.* 2011. № 1. С. 39–51.
11. *Олескин А.В.* Сетевые структуры в биосистемах и человеческом обществе. Либроком, 2013. 304 с.
12. *Сафонова М.А.* Сетевая история петербургской социологии // *Журнал социологии и социальной антропологии.* — 2010. № 3. С. 83–110.
13. *Pryke S.* Social Network Analysis in Construction. John Wiley & Sons, 2012. — 288 p.
14. *Carmichael P.* Networking Research: New Directions in Educational Enquiry. Bloomsbury Publishing, 2011. 209 p.
15. *Crespo P.M.T.* Social networks exploration for educational data mining. Lisboa: UL, Instituto Superior Técnico, 2013. 48 p.
16. *McFarland D.A.* Student Resistance: How the Formal and Informal Organization of Classrooms Facilitate Everyday Forms of Student Defiance // *American Journal of Sociology.* — 612. — Vol. 107. — № 3.
17. *Moody J., Mcfarl D., Bender-demoll S.* Dynamic Network Visualization // *American Journal of Sociology.* 2005. Vol. 110, № 4. P. 1206–1241.
18. *Брыксина О.Ф., Рождественская Л.В., Ярмахов Б.Б.* Google Apps // *Директор школы.* 2014. № 1 (184). С. 56–63.
19. *Ярмахов Б.Б., Рождественская Л.В.* Google Apps для образования. СПб.: Питер, 2015. 224 с.
20. *Олескин А.В.* Сетевые структуры, иерархии и (квази)рынки в биосистемах, человеческом обществе и технических информационных системах. Критерии классификации // *Сложные системы.* 2014. № 2 (11). С. 36–58.

21. Сивуха С.В. Методы анализа социальных сетей: показатели центральности // Психодрама, социометрия и прикладная психология. — Ростов н/Д.: Фолиант, 2003. С. 74–91.
22. Freeman L.C. Centrality in social networks: Conceptual clarification // Soc. Netw. 1979. Vol. 1, № 3. — P. 215–239.
23. Камерон К., Куинн Р. Диагностика и изменение организационной культуры. СПб.: Питер, 2001. 320 с.
24. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 368 с.
25. Cantor M., Whitehead H. The interplay between social networks and culture: theoretically and among whales and dolphins // Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 2013. Vol. 368, № 1618. P. 20120340.
26. Wenger E. Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity. Cambridge University Press, 1999. 340 p.
27. Асмолов А.Г. Социальные эффекты образовательной политики // Национальный психологический журнал. 2010. № 2. С. 100–106.
28. Патаракин Е.Д., Ярмахов Б.Б., Бузов В.В. Продвижение социальных инноваций через общественное конструирование документов // Образовательные технологии и общество. Educ. Technol. & Soc. 2012. Vol. 15, № 2. С. 517–535. ISSN 1436–4522. URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15\\_i2/pdf/12.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v15_i2/pdf/12.pdf) (дата обращения 17.04.16).
29. Deci E.L. Large-scale school reform as viewed from the self-determination theory perspective // Theory and Research in Education. 2009. № 7. — P. 244–252.
30. Competence in the Learning Society / ed. Raven J., Stephenson J. New York: Peter Lang International Academic Publishers, 2001. 535 p.