

УДК 004.021

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ПОВЕДЕНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ С ФОРМИРОВАНИЕМ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОСРЕДСТВОМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО СЕРВИСА

Мартенс-Атюшева К.Ю., Бершадская Е.Г.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза,

e-mail: katerina_m-atyusheva@mail.ru, bereg.50@mail.ru

Статья посвящена проблемам анализа компьютерных сетей, формальному определению количественных характеристик, которые могут быть полезны для анализа информации, полученной из социальных сетей. Информационные технологии, стремительно врывающиеся в различные сферы нашей жизни, претендуют на серьёзную роль даже в самой, казалось бы, субъективной области – оценке личностных компетенций человека. Исследуя возможности количественной оценки метакомпетенций учащихся, проведён анализ моделей их поведения в социальных сетях. В процессе анализа социальных сетей целесообразно ознакомиться с рядом числовых и нечисловых характеристик, отношений и множеств, естественным образом связанных с пользователями сети и сообщениями, циркулирующими в ней. Важно отметить то обстоятельство, что все они могут быть вычислены или построены при помощи соответствующих алгоритмов и при наличии программного обеспечения, позволяющего извлекать необходимую информацию из сети. Программная реализация, предложенная авторами статьи, позволяет извлекать информацию из социальных сетей, проводить обработку, анализ и визуализацию данных.

Ключевые слова: компетенции, анализ социальных сетей, количественная оценка, веб-сайт, математическое обеспечение, программные компоненты, *gephi*, *nodexl*, извлечение данных из соцсетей, построение графовых структур, визуализация данных

THE RESEARCH COMPETENCES OF PUPILS ON THE BASIS OF THE ANALYSIS OF THEIR BEHAVIOR IN SOCIAL NETWORKS WITH THE FORMATION OF A QUANTITATIVE ASSESSMENT THROUGH A DEDICATED SOFTWARE SERVICE

Martens-Atyusheva K.Y., Bershadskaya E.G.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: katerina_m-atyusheva@mail.ru, bereg.50@mail.ru

The article is devoted to the problems of the analysis of computer networks, the formal definition of quantitative characteristics that can be useful for the analysis of information obtained from social networks. Information technologies, rapidly bursting into various spheres of our life, claim a serious role even in the most seemingly subjective field – the evaluation of a person's personal competences. Investigating the possibilities of a quantitative assessment of the metacompetence of students, an analysis of models of their behavior in social networks was conducted. In the process of analyzing social networks it is advisable to get acquainted with a number of numerical and non-numerical characteristics, relations and sets naturally associated with network users and messages circulating in it. It is important to note the fact that they can all be calculated or constructed using appropriate algorithms and with the availability of software that allows you to extract the necessary information from the network. The software implementation, proposed by the authors of the article, allows you to extract information from social networks, conduct processing, analysis and visualization of data.

Keywords: competence, social network analysis, quantitative evaluation, web site, software, software, *gephi*, *nodexl*, data extraction from social networks, the construction of graph structures, data visualization

Информационные технологии, стремительно врывающиеся в различные сферы нашей жизни, претендуют на серьёзную роль даже в самой, казалось бы, субъективной области – оценке личностных компетенций человека.

Компетентность есть качество человека, и она должна быть в каких-то аспектах тесно связана с личностями, а в других аспектах быть их общим качеством как профессионалов. Поэтому целесообразно классифицировать компетенции по этому признаку и обозначить их метакомпетенциями в «Мета Х» соответствии с более высоким уровнем иерархии [1]. Приставка мета в данном случае удачно подходит, поскольку

префикс мета представляет собой три направления: 1) является предпосылкой мета Х. 2) Выражение «Мета Х» демонстрирует, что Х меняется и является общим названием этого изменения. 3) «Мета Х» применяется в качестве названия того, что выше Х в том смысле, что оно более высоко организовано.

Исследуя возможности количественной оценки метакомпетенций учащихся, проведён анализ моделей их поведения в социальных сетях.

По данным статистики 2016 года, наиболее популярными у школьников стали такие социальные сети, как ВКонтакте, Одноклассники, Instagram, Periscope и Twitter. Поэтому эти социальные сети и станут ис-

точниками извлечения значимых данных для анализа и оценки их метакомпетенций. Отметим, что метакомпетенция отображает одну из черт личности субъекта (когнитивность или креативность) и соответственно выше каждой из составляющих ее компетенций. Отдельный тип метакомпетенций определяется большим числом индикаторов. Каждая компетенция – это набор родственных поведенческих индикаторов, которые объединяются в один или более блоков в зависимости от смыслового объема [1].

Так в обучающей среде можно организовать тестирование учащихся с целью получения оценок всех индикаторов каждого из типов метакомпетентности. Например, коммуникативную составляющую метапредметной компетенции определяют способности к сотрудничеству, выполнению определенных ролевых функций, представлению результатов своей деятельности, то есть коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают социальную компетентность ребёнка. Познавательную компетенцию характеризуют внимание, память, восприятие, мышление [2].

В процессе анализа социальных сетей целесообразно ознакомиться с рядом числовых и нечисловых характеристик, отношений и множеств, естественным образом связанных с пользователями сети и сообщениями, циркулирующими в ней. Важно отметить то обстоятельство, что все они могут быть вычислены или построены при помощи соответствующих алгоритмов и при наличии программного обеспечения, позволяющего извлекать необходимую информацию из сети. Анализируя процессы, происходящие в коллективах людей, отметим трехместные отношения предпочтения. Критерии предпочтительности могут быть различными: коммуникативность; психологическая устойчивость; отношения симпатии, субординации; интимные отношения и т. д. На основе таких отношений складывается неформальная структура коллектива.

Нарушение транзитивности, как правило, свидетельствует о неустойчивости коллектива. Незначительное нарушение обычно всегда присутствует [5–9]. Более того, в большом коллективе постоянно образуются и распадаются малозначимые связи.

Обычно из социальных сетей извлекают анкетные данные пользователя, информацию о его социальных связях и круге ближайших друзей, векторе интересов, образовании и месте работы, а также специфическую информацию об активности поль-

зователя в социальной сети (число постов, альбомов, стандартное время посещения сети). Методы извлечения контента из социальных сетей известны. Доступен ряд соответствующих программных продуктов, из которых наиболее известны SocioHub [3] и Crauler [4].

В зависимости от поставленной задачи выбираются типы объектов (внешний субъект => внешний источник => сеть => агент => информационное сообщение => информационный объект => мнение). Для каждого выбранного объекта составляется набор характеристик, отражающих те или иные его свойства, важные с точки зрения моделирования. Например, агенту (узлу сети) соответствует его важность с точки зрения распространения информации, сети – активность сети по отношению к информационному объекту и т.п. Показатели являются детализацией и (или) конкретизацией характеристик объекта. Например, активность сети по отношению к информационному объекту конкретизируется в виде таких показателей, как Количество описывающих информационный объект информационных сообщений, Суммарное количество упоминающих информационных объект блогеров пр.

После того как определяются объекты и их характеристики, выбирается необходимый уровень анализа данных. Выделим три уровня анализа социальных сетей.

Расчет базовых показателей, позволяющих ответить на вопросы «Как часто пишут пользователи социальных сетей?», «Сколько друзей у пользователя социальной сети?» и т.п.

Выявление закономерностей и паттернов, позволяющих ответить на вопросы «В какой тональности пишут пользователи?», «Насколько естественно протекает информационный процесс?» и т.п.

Нахождение конкретных ответов на специфические вопросы «Как распространяется та или иная информация?», «Как формируются то или иное мнения в сети?» и т.п.

В зависимости от поставленных вопросов необходимо осуществить анализ на том или ином уровне. Для этого используются следующие классы методов:

- методы многомерного статистического анализа (рассматривающие на макроуровне сеть и информационные процессы, протекающие в ней);
- методы анализа сетей (учитывающие структуру связей между узлами сети и, соответственно, протекающие в рамках этих связей информационные процессы).

Следует отметить, что в некоторых случаях полезно совместно использовать как методы многомерного статистического анализа, так и методы анализа сетей.

Описывая данные и алгоритм, введем обозначения: члены группы (коллектива) и индивидуальная анкета. Индивидуальная анкета представляет собой булеву (содержащую только нули и единицы) антисимметричную матрицу с нулями на главной диагонали.

Совокупность таких анкет образует входное множество данных. Каждой индивидуальной анкете соответствует ориентированный граф. Матрица индивидуальной анкеты является для ориентированного графа матрицей смежности. Результирующая матрица вводится по определённому правилу, которое отражает «суммарное мнение» одного члена группы о другом члене группы. Такое «суммарное мнение» можно называть самооценкой.

Далее выявляется мнение одного члена группы о коллективе в целом и суммарное мнение всего коллектива о данном члене, что называется рейтингом члена группы.

Предложенные модели, методы и алгоритмы, обеспечивающие оценку метакомпетенций учащихся, реализуемы в рамках программной системы, содержащей модули извлечения информации из социальных сетей, обработки, анализа и визуализации данных.

Модуль извлечения данных имеет возможность извлекать данные, в первую очередь, из крупнейших социальных сетей: Twitter, Facebook, Vk, Odnoklassniki, LinkedIn. Этот модуль имеет возможность функционального расширения практически на любую социальную сеть, в зависимости от предоставляемого API. В модуле построения графовых структур имеется возможность для построения графов, отражающих связи пользователей. При этом могут использоваться данные как исходные, так и полученные в результате анализа. Модуль визуализации данных дает возможность на основе извлеченных данных строить гра-

фики зависимостей между различными показателями.

На основе исследований социальных сетей можно сделать важные выводы как о самом характере пользователей социальной сети и их эмоционально-психологическом состоянии, так и составе их интересов, предпочтений и поведенческих особенностей, а также при определенном подходе оказывать влияние на части социальных сетей – от малых групп (клик) до значительных сегментов.

Результаты анализа социальных сетей дают смещенную оценку психологического состояния общества, однако, как показало исследование, результаты мониторинга социальных сетей могут эффективно применяться в задачах моделирования и исследования скрытых социальных процессов.

Список литературы

1. Артюшина Е.А., Бершадская Е.Г. Реляционное хранилище данных для внутривузовской системы обеспечения качества подготовки специалистов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – № 10 (14). – С. 184–189.
2. Батура Т. В. Методы анализа компьютерных социальных сетей // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. – 2012. – Т. 10, вып. 4. – С. 13–28.
3. Бершадская Е.Г., Бурукина И.П., Акимов А.А. Информационная система поддержки учебной и научной деятельности кафедры // Современные информационные технологии. – 2012. – № 15. – С. 98–101.
4. Бершадская Е.Г., Евстифеев Д.С. Оценка возможностей управления работой переводческого бюро с помощью электронных технологий // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3–2. – С. 264–265.
5. Гаврилина Е.А., Захаров М.А., Карпенко А.П. Количественная оценка метакомпетенций учащихся на основе методов машинного обучения // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – URL: <http://technomag.bmstu.ru/doc/764221.html>.
6. Пурешева Н.С., Ромашкина Н.В., Крысанова О.А. О метапредметности, методологии и других универсалиях // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2012. – №1. – С. 11–17.
7. Якушев А.В., Дейкстра Л.Й., Митягин С.А. Распределенный краулер для социальных сетей на основе модели Map/Reduce // Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2012. – №11. – С. 47–53.
8. Kachurina P., Vidasova L.B., Trutnev D., Buccafurri F., Bershadskaya E. Biometric identification in ehealthcare: learning from the cases of Russia and Italy // Lecture Notes in Computer Science. 2015. T. 9265. C. 103–116.
9. Sociohub.ru. – URL: <http://www.sociohub.ru/>.