

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ PAGERANK В ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Мальшев И.В.

доцент, кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогической психологии и психодиагностики, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

**Аннотация.** Вводятся основные положения технологии PageRank. Приводятся примеры приложения технологии PageRank в психологических исследованиях. Предлагается расширения программы учебной дисциплины «Математические методы обработки психологических исследований» за счет введения дополнительных вопросов из теории графов. Обновление программы позволит будущим специалистам – психологам применять методы новой технологии на практике.

**Ключевые слова.** Социальная психология, технологии PageRank, автоматизированная обработка данных, моделирование социальных процессов.

### Using PageRank technology in psychological research

Malyshev I.V.

Associate Professor, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogical Psychology and Psychodiagnostics, Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, 410012, Saratov, Astrakhanskaya, 83

**Abstract.** The main provisions of the PageRank technology are introduced. Examples of the application of PageRank technology in psychological research are given. It is proposed to expand the program of the academic discipline "Mathematical methods of processing psychological research" by introducing additional questions from the theory of graphs. Updating the program will allow future specialists-psychologists to apply the methods of the new technology in practice.

**Keywords.** Social psychology, PageRank technologies, automated data processing, modeling of social processes.

**1. Введение.** Использование математических методов в психологии никогда не подвергалось сомнению. Чем больше математики – тем достовернее выводы из проведенных экспериментальных исследований. При этом содержание используемой математики в психологии меняется с течением времени. Сегодня большую роль в выборе математических средств играют информационные технологии. Появление специализированных компьютерных программ, ориентированных на конечного пользователя, позволяет психологам решать сложные вычислительные задачи без обращения к математикам. Один из самых ярких примеров – обработка данных с использованием методов многомерного статистического анализа (кластерного, факторного и других методов). К другому ряду задач относится проблема моделирования психолого-социальных процессов. Иногда обращение к простейшим формальным схемам позволяет отвечать на многие вопросы, связанные, например, с прогнозированием развития тех или иных социальных процессов. Не имея специальной подготовки, психологи время от времени вынуждены обращаться к математикам. Однако, диалог между

представителями разных областей знаний всегда строится непросто в силу различий в особенностях профессионального языка каждой из сторон. В этой ситуации очень много зависит от психологов – насколько они смогут разумно (с точки зрения математиков) сформулировать задачу. Почти невозможно раз и навсегда найти те математические истины, овладение которыми позволило бы психологам на равных с математиками обсуждать насущные проблемы. В качестве подсказки иногда выступают разрабатываемые технологии для обработки больших данных. К таким технологиям относятся технологии PageRank [1]. В настоящей статье дается краткая информация о технологиях PageRank. Кроме того, обсуждаются возможные приложения указанных технологий и предлагаются дополнительные вопросы для внесения в программу обучения психологов.

**2. Основные сведения о технологиях PageRank.** Метод Google PageRank был разработан для оценки важности веб-страниц с помощью их ссылочной структуры. Математика, лежащая в основе технологии PageRank, носит совершенно общий характер и применима к любому графу или сети в любом домене. Благодаря этому, PageRank с успехом используется в библиометрии, анализе социальных и информационных сетей, а также для прогнозирования и рекомендации ссылок. PageRank используется также для системного анализа дорожных сетей, а также в биологии, химии, нейробиологии и физике [1]. Идея применения метода состоит не только в возможности в результате поискового запроса от пользователя определить значительный набор веб-страниц, содержащих практически те же слова, что и введенные пользователем. Для определения меры важности страницы с точки зрения релевантности ее содержания Google разработал систему оценок под названием PageRank, в которой использовалась ссылочная структура Интернета для определения того, какие страницы более важны для пользователя. Чтобы понять основную идею метода, нужно, прежде всего владеть основами теории графов. Эту теорию можно излагать на разных уровнях сложности. О том, что из той теории было бы необходимо психологам для работы, целесообразно рассмотреть в четвертом разделе. Но вначале необходимо затронуть собственно математическую идею метода. Мы получим граф, если некоторые из заранее заданных точек соединим отрезками (ребрами графа). С содержательной точки зрения точки могут соответствовать людям, а соединяющие их отрезки – определенным отношениям между людьми (содержательные примеры помещены в следующий раздел). Суть метода заключается в способах расширения графа путем добавления новых отрезков. Если отрезок соответствует отношению, которое мы условно назовем «дружбой», то расширение графа интерпретируется как расширения списка друзей. Например, правило расширения графа может подчиняться следующему принципу: «я буду дружить с господином N, так как у нас достаточно много общих друзей».

**3. Возможные примеры применения технологии PageRank в социальной психологии.** Существует много ситуаций, допускающих

моделирование с привлечением графов. Обратимся к исследованиям в области социальной психологии.

К настоящему времени в отечественной и зарубежной психологии сложились определенные представления относительно понимания феномена выгорания с точки зрения социальной психологии, его структуры и места в системе других психологических явлений. Многие из них имеют достаточный вес и подкреплены длительными научными исследованиями. Так, определены такие факторы, влияющие на формирование синдрома, как социальные, организационные и индивидуальные. При этом раскрываются механизмы формирования синдрома и намечены дальнейшие перспективы исследований в этом направлении [2].

В то же время необходимо помнить, что сложнейший и неоднозначный характер возникновения синдрома эмоционального выгорания, а также многообразие на сегодня существующих интерпретаций причин его формирования и частоты проявлений требует от ученых поиска новых научных стратегий по поиску оптимизации профессиональной деятельности, адаптации личности к быстро меняющимся социальным изменениям окружающей действительности. Это также может относиться и к особым, подчас экстремальным, условиям среды. Изучение и последующий анализ факторов, которые так или иначе определяют эмоциональное выгорание, позволили говорить о существовании определенной индивидуальной и социально-психологической личностной, профессиональной направленности индивида, особенностях его ценностной сферы личности. Всё это на определенных этапах социализации влияет на развитие синдрома выгорания и создает предпосылки для соответствующих нарушений в личности [3]. Немаловажное значение имеют исследования эмоционального выгорания, других трудных психических состояний во взаимосвязи с ценностно-мотивационной сферой личности и ее адаптационными составляющими в процессе профессиональной социализации специалистов в ситуациях, когда их профессиональная деятельность сопряжена с высоким риском для жизни и здоровья и предполагает негативное воздействие социальной среды. Используя методы моделирования рассмотренных процессов с использованием теории графов, мы можем описать эти процессы как некоторый граф, точками (вершинами) которого являются служащие, а ребрами – те специфические отношения, в которых эти служащие находятся. Изменение имеющихся отношений с точки зрения используемых математических методов означает изменение графа – добавление или устранение новых ребер, изменение веса ребер.

Использование данных методов моделирования возможно и при изучении психолого-педагогических условий подготовки будущих педагогов к сотрудничеству с семьей учащихся [4], а также при оказании психологической помощи родителям, имеющим детей-инвалидов [5].

**4. Элементы теории графов для возможного включения в образовательные программы психологов.** Сложность применения технологии PageRank в социальной психологии обусловлена многообразием

отношений, в которые могут вступать респонденты. Это означает, что применение указанного метода в психологии возможно лишь при совместном участии психологов и математиков. Впрочем, в результате возможной формализации и упрощения метода, психологи могли бы использовать его без привлечения специалистов из других областей. Применяют же современные психологи программу SPSS для решения порой очень сложных задач (например, факторный анализ). В этой связи необходимо обозначить примерный перечень вопросов из теории графов, которые могли бы помочь психологам в освоении технологии PageRank.

Сюда следует отнести: Четные и нечетные вершины графов. Степени вершин. Теорема Эйлера. Циклы и деревья. Классификация графов.

Другие возможные добавления в программу для изучения графов можно найти в работах, имеющих отношение к профессиональной подготовке педагогов-психологов в условиях информатизации образования [6], а также в других гуманитарных исследованиях, посвященных применению математики в психологии [7].

#### **Библиографический список:**

1. V. Bahmani, A. Chowdhury, and A. Goel (2010), Fast incremental and personalized PageRank, Proc. VLDB Endow., 4, pp. 173–184. (Cited on p. 343)
2. Малышев И.В. Особенности стрессоустойчивости и адаптационных характеристик личности учащихся старших классов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Акмеология образования. Психология развития. 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 34-38.
3. Малышев И.В. Адаптационные возможности выпускников школ в условиях изменяющегося общества // Изв. Саратов. Ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2013. - Т. 2, - вып. 3(7). - С. 267-273.
4. Хуторянская Т.В. Психолого-педагогические условия подготовки будущих педагогов к сотрудничеству с семьей школьника // Научное обозрение: гуманитарные исследования. 2016. № 4. С. 12-16.
5. Хуторянская Т.В. Психологическая помощь родителям, имеющим детей-инвалидов // Научное обозрение: гуманитарные исследования. 2016. № 2. С. 168-172.
6. Галаев С.В., Александрова Н.А., Авдеева О.В. Система профессиональной подготовки педагогов-психологов в условиях информатизации образования // Информатика и образование. - 2008. - №5. - С. 102-105.
7. Галаев С.В. Использование теории нечетких множеств в гуманитарных исследованиях // Вестник СГАУ. - 2006. - №6. - С. 34-39.