

Историческая информатика

Правильная ссылка на статью:

Латонов В.В., Латонова А.В. Иерархическая кластеризация показаний членов Общества соединённых славян методами теории нечётких множеств // Историческая информатика. 2025. № 4. DOI: 10.7256/2585-7797.2025.4.75387 EDN: XSFVAJ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=75387

Иерархическая кластеризация показаний членов Общества соединённых славян методами теории нечётких множеств

Латонов Василий Васильевич

ORCID: 0000-0002-7810-8033

кандидат физико-математических наук

Руководитель направления по исследованию данных, ПАО «Сбербанк»

117342, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, 41, к.1, кв. 172

✉ WLatonov@gmail.com



Латонова Анастасия Вячеславовна

кандидат исторических наук

независимый исследователь

117342, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, 41, к.1, кв. 172

✉ iskrenne_vasha_aa@mail.ru



[Статья из рубрики "Искусственный интеллект и наука о данных"](#)

DOI:

10.7256/2585-7797.2025.4.75387

EDN:

XSFVAJ

Дата направления статьи в редакцию:

03-08-2025

Аннотация: Объектом исследования представленной статьи являются показания членов Общества соединённых славян по вопросу убийства царской семьи. В статье аккумулированы все показания членов Общества, в которых затрагивался вопрос о замысле убийства царской семьи. Предметом исследования в статье является степень радикализации членов Общества соединённых славян и мера сходства их

представлений о предполагаемых методах Общества. Авторы применяют метод экспертных оценок для объективного толкования показаний каждого участника Общества и выявления его представлений о целях Общества соединённых славян. Далее авторы применяют методы теории нечётких множеств к построению объективной иерархической кластеризации членов Общества, чтобы показать, какие внутренние связи существовали среди участников Общества на основании схожести либо несхожести их представлений. Иерархическая кластеризация членов Общества строится на основе их показаний. Авторы задают объективную шкалу радикальности показаний каждого члена общества и вводят меру сходства их показаний, на основе чего далее строят кластеризацию при помощи транзитивного замыкания введённого соотношения. Основной вывод в представленной работе заключается в том, что внутри Общества соединённых славян выявлены два кластера, входящие в состав которых декабристы придерживались диаметрально противоположных взглядов по поводу допустимых методов достижения целей Общества. Первый кластер зацентрирован на декабристе И.И. Горбачевском и включает в себя декабристов Н.Ф. Лисовского и И.В. Киреева. Члены этого кластера были убеждены, что Общество планировало убийство царской семьи и готовы были придерживаться этой идее до последнего. Во второй кластер вошли П.И. Борисов и А.И. Тютчев, которые были уверены, что убийство царской семьи не предполагалось. Научная новизна работы состоит в том, что в ней впервые была применена теория нечётких множеств к методу иерархической кластеризации членов Общества соединённых славян. Используемые показания декабристов и код доступны по ссылке: <https://github.com/WLatonov/Fuzzy-sets-analysis-for-decembrists>.

Ключевые слова:

Общество соединённых славян, Декабристы, Тайное общество, Радикализм, Иерархия, Нечёткая логика, Теория нечётких множеств, Кластеризация, Транзитивное замыкание, Метод экспертных оценок

Введение

Общество соединённых славян, примкнувшее впоследствии к Южному обществу декабристов, было образовано в 1823 году в г. Новоград-Волинский. У истоков его стояли офицеры братья А.И. и П.И. Борисовы, а также ссыльный польский шляхтич Ю.К. Люблинский; в состав общества вошли представители младшего офицерского состава и небогатые чиновники [\[1, с. 80\]](#).

Согласно коллективным воспоминаниям членов этого общества (т.н. «Записки декабриста И.И. Горбачевского»; первоначально изданы под названием «Записки неизвестного из Общества Соединённых Славян» [\[2, с. 435-554\]](#)), их тайная организация преследовала следующие цели. Предполагалось, что славянские народы – населяющие Россию, Польшу, Богемию, Моравию, Сербию, Молдавию, Валахию, Далмацию, Хорватию, Венгрию и Трансильванию – ради собственного процветания должны объединиться в единое государство. По форме это должна была быть федеративная республика, верховная власть в которой принадлежала бы совету представителей всех славянских народов. У каждого народа при этом существовала бы конституция на демократических принципах с учетом национальных особенностей. Важным пунктом программы Общества была также борьба с крепостничеством и деспотизмом в целом [\[2, с. 443-444\]](#).

Однако программа эта носила самый общий характер. Ее создатели были глубоко

увлечены нравственно-идеологической стороной своей идеи; конкретный же план воплощения ее в реальность, включая возможные методы, очевидно, имел для них подчиненное значение и не был сколько-нибудь проработан [3, с. 79, 85]. И это – то обстоятельство, на фоне которого исследователи могут по-разному (едва ли не до диаметрально противоположных оценок) трактовать степень радикализма Общества соединенных славян. Советская историография, начиная с такой крупнейшей фигуры в декабристоведении, как М.В. Нечкина, видела в членах этого тайного общества убежденных революционеров, постановивших бороться за достижение своих целей военным путем еще до слияния с Южным обществом [4, с. 110]. В постсоветский период, напротив, актуальным стало восприятие участников Общества в качестве сторонников постепенных преобразований [5, с. 35–36].

Ситуацию осложняет и то, что показания самих членов Общества соединенных славян (вошедшие в материалы Следственной комиссии по делу декабристов и опубликованные в сборниках «Восстание декабристов» за разные годы) подчас серьезно противоречат друг другу. Прежде всего, известно, что П.И. Борисов (в делах Следственной комиссии – «Борисов 2-й»), желая взять на себя максимум вины ради облегчения судьбы товарищей, сознательно искажал некоторые факты [4, с. 102]. Показания же рядовых членов Общества – если исключить сознательное намерение что-то утаить или сгладить – в пору использовать для иллюстрации расхожего выражения «врет как свидетель»: об одном и том же событии сразу несколько респондентов могли приводить не только два взаимоисключающих свидетельства, но и больше двух. Среди объяснений этого феномена – и упоминавшаяся уже расплывчатость программы Общества, оставлявшая простор для трактовок, и то, что разные члены организации поступали в нее в разное время (и были принимаемы в ее ряды разными людьми, каждый из которых также мог субъективно искажать идеи Общества при изложении).

Разночтения в показаниях Общества соединенных славян мы находим по вопросам о том, кто из них соглашался участвовать в потенциальном царевубийстве, где предполагалось его совершить, на каких совещаниях велось обсуждение этого вопроса.

Однако наибольший разброс мнений можно видеть по вопросу о существовании умысла на убийство всей царской семьи (а не одного правящего государя), и анализу именно этого вопроса посвящена настоящая статья. Оговоримся, что интерес для нас представляет не степень радикальности изначальной программы Общества соединенных славян, замысленного Ю. Люблинским и братьями Борисовыми, а степень радикальности членов этого общества, обнажившуюся после установления контактов с Южным обществом декабристов. Таким образом, на основании показаний членов Общества соединенных славян мы стремимся проследить степень его радикализации после присоединения к Южному обществу. Но прежде, чем привести конкретные суждения членов общества, мы хотели бы остановиться на методах, посредством которых предлагаем эти суждения анализировать.

Теория нечётких множеств

Теория нечетких множеств была введена Лотфи Заде. В своей работе "Fuzzy Sets" [6], опубликованной в 1965 году, он ввел понятие нечеткого множества. В работе "Fuzzy Algorithms" [7] Заде предложил концепцию нечеткой логики, которая позволяет работать с правилами, содержащими нечеткие условия. В работе [8] Заде ввел понятие **лингвистической переменной**. Это стало одной из основ для обработки нечетких

утверждений. В работе [9] предложен метод нечеткого вывода, который позволяет обрабатывать утверждения вида «если X, то Y». В 1985 году в работе [10] была предложена альтернативная модель нечеткого вывода, которая использует четкие функции в заключениях правил.

В настоящей работе предлагается использование метода, основанного на введении нечетких оценок экспертных мнений и построении бинарных отношений между парами оценок. Эта методика изложена в работе [11]. Она имеет широкое применение в построении моделей нечетких отношений между одинаковыми сущностями.

В исторических исследованиях нечёткая логика неоднократно использовалась для анализа текстовых данных. Так, в работе С.В. Шпирко [12] проанализированы генеалогические связи средневековых текстов с помощью составления матрицы нечётких отношений. Этот же подход используется и в работе С.В. Шпирко [13], где рассмотрен корпус текстов «Закон Судный людям». В работе [14] Шпирко С.В. сравнивает этот подход с методом матрицы близости, предложенным Л.И. Бородинским [15]. В работе Л.И. Бородинкина [16] в 1983 г. предложен алгоритм нечёткой классификации, с помощью которого решена, в частности, задача разделения российских губерний на рубеже XIX-XX вв. на два кластера с нечеткой принадлежностью губерний к двум соответствующим типам аграрного развития (и выявлением губерний «переходного» характера) [17].

Постановка задачи кластеризации

Из показаний почти любого из членов Общества соединенных славян сложно заключить однозначно, поддерживал ли он идею убийства царской семьи. Поэтому, оценивая их отношение к этому вопросу на основании показаний, следует рассматривать не только варианты «да» и «нет», но и промежуточные значения. При подобном подходе сравнение их точек зрения становится более сложной задачей. Также возникают вопросы, насколько участники попарно совпадали в своих намерениях и какой процент членов Общества соединенных славян был ориентирован на перспективу физического устранения не одного царя, но и членов его семьи.

Решение задачи

Одномерный случай. Рассматриваемые в настоящей работе показания доступны по ссылке: <https://github.com/WLatonov/Fuzzy-sets-analysis-for-decembrists>.

Для объективности построенных оценок введём шкалу для оценки показаний декабристов (аналогичный подход использовался в работе [18] для количественной оценки рабочих движений в Средние века в Италии):

0 – по версии декабриста, умысла на убийство царской семьи в тайном обществе определено не существовало;

1/8 – декабрист не готов однозначно утверждать, что в тайном обществе не велось речи об убийстве царской семьи, однако с его точки зрения это должно было быть так;

2/8 – декабрист не готов однозначно утверждать, что в тайном обществе не велось речи об убийстве царской семьи, однако с его точки зрения это скорее всего было так;

3/8 – декабрист не готов однозначно утверждать, что в тайном обществе не велось речи об убийстве царской семьи, однако с его точки зрения замысел убийства царской семьи

был маловероятен;

4/8 – декабрист в равной мере далек от уверенности как в существовании, так и в отсутствии умысла на убийство царской семьи;

5/8 – декабрист не уверен в существовании в тайном обществе умысла на убийство царской семьи, однако считает, что такой вариант мог допускаться;

6/8 – декабрист сообщает, что вариант убийства царской семьи допускался;

7/8 – декабрист не готов однозначно утверждать, что в тайном обществе велись речи об убийстве царской семьи, однако расценивает вещи так, что это явно подразумевалось;

1 – по версии декабриста, в тайном обществе определенно существовал умысел на убийство царской семьи (могут присутствовать фразы «начать... истребление всей царской фамилии», «уничтожение императора и всей его семьи»);

Опираясь на введённую шкалу, дадим оценку показаниям десяти членов Общества:

1. Андреевич: 1 (открыто заявляет о существовании умысла на убийство царской семьи)
2. Борисов: 0 (утверждает, что не слышал о таком намерении и, напротив, помнит подчеркнутое намерение общества осуществить свой замысел без кровопролития)
3. Горбачевский: 7/8 (не утверждает, что об убийстве царской семьи точно велась речь, однако расценивает вещи так, что этого нельзя было не подразумевать)
4. Мазган: 1 (открыто заявляет о существовании умысла на убийство царской семьи)
5. Спиридов: 0 (утверждает, что не слышал о таком намерении)
6. Лисовский: 6/8 (вспоминает, что исход с убийством царской семьи допускался и обсуждалось, что к тому уже сделаны приготовления в Южном обществе)
7. Киреев: 1 (открыто заявляет о существовании умысла на убийство царской семьи)
8. Бечасный: 1 (открыто заявляет о существовании умысла на убийство царской семьи)
9. Тютчев: 0 (утверждает, что не слышал о таком намерении)
10. Пестов: 4/8 (по его признанию, не слышал ни о намерении убить царскую семью, ни о противоположном курсе)

Этим показаниям соответствует расположение точек на оси, представленное на Рис. 1. Аппарат теории нечётких множеств позволяет установить меру сходства между показаниями членов Общества соединённых славян. Для этого используем методику построения α -уровней из работы [\[11\]](#), которая изложена в Приложении 1 на примере оценок, данных выше. Обработка данных и отрисовка графиков реализована на языке Python с использованием библиотек `pumpy`, `scipy` и `matplotlib`. По этим оценкам построены кластеры (численные преобразования представлены в Приложении 1).

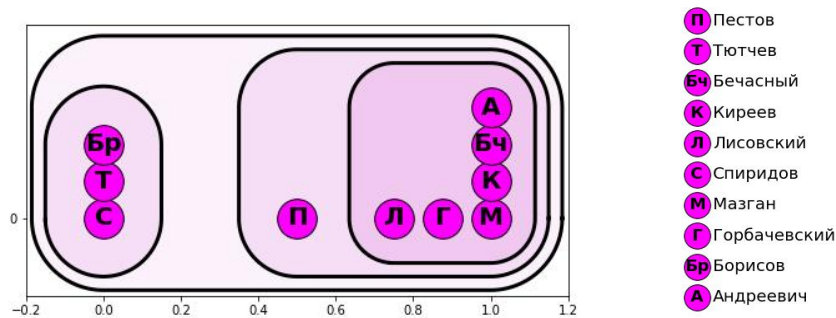


Рисунок 1.

На схеме выделяется кластер, где максимально близки между собой оказываются Борисов, Тютчев и Спиридов. Подобное сближение можно подкрепить и историческими фактами: дело в том, что Тютчев изначально узнал об Обществе соединенных славян именно от Борисова [\[19, с. 455\]](#), а впоследствии сам познакомил его с членами Южного общества [\[19, с. 255, 456\]](#). Кроме того, известно, что после раскрытия общества Борисов писал Тютчеву, что также могло способствовать сближению их взгляда на события [\[19, с. 257\]](#). В свою очередь, Спиридов, впервые услышав идею о царевубийстве в Южном обществе, со своей стороны рассказал о ней Борисову [\[19, с. 73\]](#). Другой очевидный кластер – Андреевич, Мазган, Бечасный и Киреев. Помимо того, что все они встречались на совещаниях в доме Андреевича [\[19, с. 256, 258; 20, с. 179\]](#), можно заметить, что изначально именно Бечасный принял Андреевича в ряды тайного общества [\[19, с. 312\]](#). Также очевидна связь между Горбачевским и Лисовским, которая подкрепляется тем, что Лисовский Горбачевским был принят в общество и вполне естественно должен был усвоить его восприятие целей и задач организации [\[19, с. 259\]](#).

Замечание: во введённой шкале пункты 2/8 и 3/8 по формулировкам семантически очень близки. Для проверки устойчивости результата была проведена кластеризация в предположении, что эти два пункта объединены в один. Результат кластеризации в точности такой же, как на Рисунке 1.

Двумерный случай. Отметим, что некоторые из декабристов меняли или уточняли свои показания по мере пребывания под следствием. Это даёт возможность рассмотреть ещё один параметр субъективной оценки: стабильности их показаний. Введём вторую шкалу для оценки стабильности показаний:

0 – декабрист стабилен в своих показаниях;

$\frac{1}{2}$ – декабрист не противоречит себе в показаниях, однако выдаёт информацию порционно, так, что разброс показаний от первых до итоговых получается довольно существенным;

1 – декабрист по ходу следствия меняет свои показания на диаметрально противоположные;

На основании этой шкалы оценим стабильность показаний членов Общества:

1. Андреевич: 1 (изначально утверждал, что не принадлежал ни к какому тайному обществу, но затем рассказал и о планах общества и о своих в нем инициативах)

2. Борисов: 0 (по мере получения дополнительных вопросов принципиальную оценку событий не меняет)

3. Горбачевский: 0 (ничего противоречащего изначальному показанию не добавляет)
4. Мазган: 1 (изначально отрицает, что знал об умысле на убийство царской семьи, но впоследствии сознается в этом)
5. Спиридов: 1 (утверждает, что с самого начала был против кровопролития, но позже сознается, что согласился на включение себя в число потенциальных убийц царской семьи)
6. Лисовский: 0 (стабилен в своих показаниях)
7. Киреев: 0 (не прибавляет к своим показаниям по мере следствия чего-то принципиально нового)
8. Бечасный: 0.5 (у него отсутствуют противоречия, однако информацию Следственной комиссии он выдает весьма порционно и лишь по мере поступления конкретных вопросов, так, что разброс показаний от первых до итоговых получается довольно существенным)
9. Тютчев: 0 (стабильно не признает, что слышал об идее убить царскую семью)
10. Пестов: 0 (стабилен в своих показаниях)

С учетом второго параметра, определяющего стабильность показаний, более точными представляются результаты двумерной кластеризации. Используя ту же методику построения α -уровней, получим кластеризацию, представленную на Рис. 2.

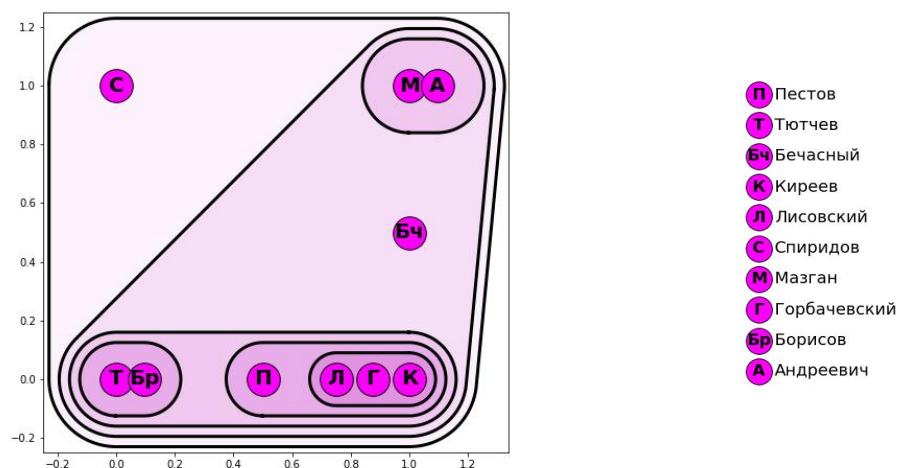


Рисунок 2.

На схеме наблюдаются кластеры: Горбачевский-Киреев-Лисовский, Борисов-Тютчев, а также Мазган-Андреевич. Заметим, что на этом графике теряется связь с последним кластером Бечасного, а равно Киреева.

Выводы

На основании приведённых графиков можно сделать вывод о существовании внутри Общества соединенных славян двух полюсов силы, олицетворением которых резонно считать П.И. Борисова и И.И. Горбачевского. П.И. Борисов был одним из основателей Общества соединенных славян, автором его катехизиса и текста клятвенного обещания,

а также входил и в число потенциальных цареубийц [\[19, с. 69, 73\]](#). И.И. Горбачевский, в свою очередь, являлся одним из наиболее активных участников общества, вел пропаганду среди солдат и офицеров, при объединении славян с Южным обществом осуществлял связь между артиллерийской группой первого и руководством Васильковской управы второго из них; он сам включил себя в число лиц, намеченных для покушения на Александра I [\[19, с. 252-253\]](#). При этом Горбачевский проявил себя в качестве сторонника идеи об убийстве царской семьи, в то время как П.И. Борисов отвергал её.

Как видно из графиков, позиции П.И. Борисова были близки А.И. Тютчеву; И.И. Горбачевского – прежде всего, Н.Ф. Лисовскому и И.В. Кирееву, в чуть меньшей степени – А.С. Пестову. Таким образом, мы приходим к заключению о преобладании среди членов Общества соединенных славян готовности к радикальным мерам. В то же время, как показывает проведенное исследование, некорректно было бы говорить о радикальности (или, напротив, нерадикальности) Общества соединенных славян как единой сущности, поскольку мы вполне очевидно имеем дело с по меньшей мере двумя вариантами интерпретации вопроса об убийстве царской семьи со стороны членов Общества.

Благодарности

А.А. Петрову, И.А. Кудряшову и В.В. Машурову – за помощь в формулировке объективных численных критериев для шкалы оценки показаний членов Общества соединённых славян.

Приложение

В этом приложении излагаются этапы кластеризации показаний членов Общества соединённых славян на примере численных оценок, присвоенных этим показаниям в статье. Были даны следующие оценки: Андреевич – 1, Борисов – 0, Горбачевский – 7/8, Мазган – 1, Спиридов – 0, Лисовский – 6/8, Киреев – 1, Бечасный – 1, Тютчев – 0, Пестов – 4/8.

Сопоставим показанию каждого декабриста меру уверенности – число от 0 до 1, означающее уверенность в планах Общества устранения царской семьи, где 0 означает уверенное отрицание этих планов, а 1 означает полную уверенность в намерении убийства царской семьи. Далее введем меру сходства пары ответов x и y : $\rho(x, y)$. Эта мера равна 0, если оба ответа максимально схожи, и 1, если они противоположны. Это отношение определяется матрицей, которую мы обозначим через A . В клетках этой матрицы записаны отношения попарно взятых ответов членов общества, соответственно, это квадратная матрица, имеющая размер 10×10 . В клетках на главной диагонали (соединяющей левый верхний и правый нижний углы) этой матрицы будут стоять нули, поскольку в этих клетках будут вписаны значения $\rho(x, x)$, что означает, что каждый участник максимально похож на самого себя. У этого отношения есть геометрическая интерпретация – это расстояние между точками на прямой, координаты которых равны введенным мерам уверенности.

Задача поиска коалиций сводится к задаче кластеризации точек. **Будем предполагать, что в одном кластере каждая точка отстоит от какой-нибудь другой точки этого кластера не дальше, чем на $\alpha > 0$.** Из этого определения следует, что, если пара точек отстоят друг от друга больше, чем на α , то они все равно окажутся в одном

кластере, если существует третья точка, которая отстоит от каждой из них не дальше, чем на α . Очевидно, что при $\alpha = 1$ все точки войдут в один общий кластер. При уменьшении α крупные кластеры будут расщепляться на маленькие, число кластеров будет увеличиваться, а число точек в каждом кластере будет уменьшаться.

Необходимо найти такие значения $0 \leq \alpha \leq 1$, при которых происходит расщепление кластеров. Чтобы определить, какие получаются кластеры при заданном значении α , зададим бинарное отношение между точками:

$$\mu_{\alpha}(x, y) = \begin{cases} 1, & \rho(x, y) \leq \alpha \\ 0, & \rho(x, y) > \alpha \end{cases}$$

Построим транзитивное замыкание для этого отношения, обозначив его через $\tilde{\mu}_{\alpha}(x, y)$. Оно равно единице, если x и y могут быть соединены через любую третью точку отрезками не длиннее α , или сами отстоят друг от друга не дальше, чем на α . Вычисление $\tilde{\mu}_{\alpha}(x, y)$ для всех попарно взятых точек дает разбиение их на кластеры, удовлетворяющее условию, данному ранее. Все точки x , входящие в один кластер, будут иметь одинаковые значения $\tilde{\mu}_{\alpha}(x, y)$ для всех $y \neq x$. Таким образом, вычисляются все значения α при которых происходит распадение имеющихся кластеров на меньшие. Введём меру сходства:

$$\rho(x, y) = ||x - y||$$

В этом случае матрица A имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0.125 & 0 & 1 & 0.25 & 0 & 0 & 1 & 0.5 \\ 1 & 0 & 0.875 & 1 & 0 & 0.75 & 1 & 1 & 0 & 0.5 \\ 0.125 & 0.875 & 0 & 0.125 & 0.875 & 0.125 & 0.125 & 0.125 & 0.875 & 0.375 \\ 0 & 1 & 0.125 & 0 & 1 & 0.25 & 0 & 0 & 1 & 0.5 \\ 1 & 0 & 0.875 & 1 & 0 & 0.75 & 1 & 1 & 0 & 0.5 \\ 0.25 & 0.75 & 0.125 & 0.25 & 0.75 & 0 & 0.25 & 0.25 & 0.75 & 0.25 \\ 0 & 1 & 0.125 & 0 & 1 & 0.25 & 0 & 0 & 1 & 0.5 \\ 0 & 1 & 0.125 & 0 & 1 & 0.25 & 0 & 0 & 1 & 0.5 \\ 1 & 0 & 0.875 & 1 & 0 & 0.75 & 1 & 1 & 0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 & 0.375 & 0.5 & 0.5 & 0.25 & 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0 \end{pmatrix}$$

Построим бинарное отношение $\mu_{\alpha}(x, y)$ и найдем его транзитивное замыкание. Для него имеются следующие α -уровни: 0.5, 0.25, 0.125, 0. Это значит, что коалиция из 10 точек распадается трижды. Первой распадение происходит на $\alpha = 0.5$, где от всех отделяются Борисов, Спиридов и Тютчев. Следующее распадение происходит на уровне $\alpha = 0.25$, где отделяется Пестов. Третий распад происходит при $\alpha = 0.125$, где отделяются Горбачевский и Лисовский. В последнем кластере остаются Андреевич, Бечасный, Киреев и Мазган, у каждого из которых мера уверенности равна 1, то есть они друг на друга максимально похожи и дальше распадаться не могут.

Библиография

1. Павлов В. Л. Общество соединенных славян: взгляд из современности // Философский полилог. 2017. № 2. С. 79-89. DOI: 10.31119/phlog.2017.2.7 EDN: YMQZGX.
2. Записки неизвестного из Общества Соединенных Славян // Русский архив. 1882. № 1. С. 435-554.
3. Достян И. С. Политические идеи Общества соединенных славян // Советское славяноведение. 1968. № 4. С. 19-30.

4. Нечкина М. В. Общество соединенных славян. М.-Л.: Госиздат, 1927.
5. Раковский Ю. У. Идея республиканской федерации в программе Общества соединенных славян // Российский менталитет: история и современность. СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. инж.-экон. акад., 1993. С. 33-36.
6. Zadeh L. A. Fuzzy sets // Information and control. 1965. № 8(3). Pp. 338-353.
7. Zadeh L. A. Fuzzy algorithms // Information & control. 1965. № 8. Pp. 338.
8. Zadeh L. A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning-I // Information sciences. 1975. № 8(3). Pp. 199-249.
9. Mamdani E. H. Application of fuzzy algorithms for control of simple dynamic plant // Proceedings of the institution of electrical engineers. – IEE. 1974. № 121(12). Pp. 1585–1588.
10. Takagi T., Sugeno M. Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control // IEEE transactions on systems, man, and cybernetics. 1985. № 1. Pp. 116-132.
11. Рыжов А. П. Элементы теории нечетких множеств и ее приложений. 2003.
12. Шпирко С. В. Применение теории нечетких множеств к задаче генеалогической классификации в текстологическом исследовании // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2013. № 3. С. 39-52. EDN: SIFMYH.
13. Шпирко С. В., Баранкова Г. С. О некоторых аспектах построения формализованной генеалогической классификации текстов списков средневекового произведения с применением теории нечетких множеств (на материале "Закона Судного людем") // Исторический журнал: научные исследования. 2017. № 1. С. 56-64. EDN: YFOLWD.
14. Шпирко С. В. Методы текстологической генеалогической классификации: матрица близости vs матрица нечеткого отношения // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2016. № 3-4. С. 13-25. EDN: YFPDYD.
15. Бородин Л. И. Математические модели классификации древних текстов // Методы количественного анализа текстов нарративных источников. – Институт истории СССР АН СССР, Москва, 1983. С. 8-30.
16. Бородин Л. И. Алгоритмы построения нечеткой классификации, учитывающие специфику прикладных задач // Тезисы докладов III Всесоюзной научно-технической конференции "Применение многомерного статистического анализа в экономике". – Изд-во Тартуского ун-та, Тарту, 1985. С. 87-90.
17. Бородин Л. И. Дискриминантный анализ с использованием концепции нечетких множеств в задаче оценки двух путей аграрной эволюции России на рубеже XIX-XX вв. // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2013. № 3. С. 30-38. EDN: SIFMXX.
18. Брагина Л. М. О методике количественного анализа социальных движений в Средние века (на материале городских восстаний в Италии XIV в.) // Математические методы и ЭВМ в историко-типологических исследованиях. 1989. С. 200-211.
19. Восстание декабристов: документы. Т. V. М.-Л.: ГИ, 1926.
20. Восстание декабристов: документы. Т. XIII. М.: Наука, 1975.

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия скрыта по просьбе автора