

DOI:

О ВЫЯВЛЕНИИ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ИНДИВИДОВ В СТОХАСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Чхартишвили А.Г.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Россия, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65

sandro_ch@mail.ru

Аннотация: Задача определения предпочтений индивидов является важной для многих научных и практических задач. Ранее была разработана модель, позволяющая рассматривающая идейно-политические предпочтения граждан РФ в трехмерном базисе Державник-Либерал-Социалист (ДЛС-модель), а также ряд методов и технологий, позволяющих определять предпочтения пользователей онлайн-социальной сети ВКонтакте. В данной работе предлагаются подходы к выявлению предпочтений индивидов в стохастической модели предпочтений на основе опроса, позволяющие сопоставлять эти предпочтения с результатами анализа онлайн-социальной сети.

Ключевые слова: онлайн-социальные сети, ДЛС-модель, стохастическая модель предпочтений.

Введение

Описание внутреннего мира и поведения людей является предметом исследования различных отраслей науки. Одной из возникающих при этом сложностей является разнообразие типов человеческого сознания в различных его аспектах. Это разнообразие учитывалось при создании теорий и моделей путем введения в рассмотрение типизации индивидов.

По видимому, первой из таких типизаций, восходящих к древнегреческому врачу Гиппократу, является выделение четырех видов темперамента (устойчивой совокупности индивидуальных психофизиологических особенностей личности). Гиппократ считал, что в теле человека имеются четыре жидкости: кровь, слизь, желтая и черная желчь. Одна из жидкостей часто преобладает, что и определяет темперамент человека. Названия темпераментов, данных по названию жидкостей, сохранились до наших дней: холерический темперамент происходит от слова *chole* (желчь), сангвинический – от *sanguis* (кровь), флегматический – от *phlegma* (слизь), меланхолический – от *melanos chole* (черная желчь). В статье [1] была предложена простая формула, позволяющая на основе опроса определять процентное соотношение этих четырех темпераментов у индивида. Психологами был разработан еще ряд подходов, позволяющих определять как темперамент, так и другие психологические характеристики индивида (см. [3-5] и др.).

Наряду с психологией традиция типизации индивидов при помощи опросов хорошо развита в социологии. В частности, поиск основания для классификации респондентов по ценностям, идеологическим направлениям, идейно-политическим взглядам давно является актуальной задачей социологических и политологических исследований. Об этом будет подробнее сказано далее, в разделе 2.

С другой стороны, в последнее время интенсивно исследуются методы определения идейно-политических предпочтений пользователей онлайн-социальных сетей – не путем опроса, а при помощи анализа их действий в социальной сети (см. [6-8] и др.).

В данной работе предлагается общая модель типизации предпочтений индивидов. Эта модель, с одной стороны, в определенном аспекте обобщает психолого-социологический тестовый подход, а с другой стороны учитывает основанную на анализе действий акциональную модель влияния в социальных сетях (см., напр., [9]).

1 Стохастическая модель предпочтений

Пусть имеется множество индивидов $N = \{1, \dots, n\}$, которые совершили действия из конечного множества A . Каждое действие совершено ровно одним индивидом, каждый индивид совершил хотя бы одно действие. Множество действий, совершенных индивидом i , обозначим A_i , т.е.

$$A = \bigcup_{i \in N} A_i, A_i \cap A_j = \emptyset, i \neq j.$$

Пусть, далее, существуют множество $K = \{1, \dots, k\}$ чистых типов индивидов и функция φ , которая каждому действию ставит в соответствие подмножество чистых типов:

$$\varphi: A \rightarrow 2^K.$$

Содержательно функция φ показывает, индивиды какого чистого типа могут совершить данное действие. Будем говорить, что действие a совершено по типу j , если $j \in \varphi(a)$.

В рамках рассматриваемой модели примем предположение о том, что каждый индивид характеризуется *смешанным типом* – стохастическим вектором (p_1, \dots, p_k) , j -я компонента которого характеризует склонность индивида совершать действия по типу j (чистый тип, для которого ровно одна компонента равна 1, а остальные равны 0, является частным случаем смешанного). Иными словами, p_j – это координата индивида в базисе чистых типов (e_1, \dots, e_k) . Величину p_j можно интерпретировать как вероятность совершения индивидом действия a , $\varphi(a) = \{j\}$, в ситуации выбора из k альтернатив: совершить действие по одному из чистых типов.

Множество действий, совершенных индивидом i , будем считать наблюдаемым, в то время как смешанный тип индивида не наблюдаем. Ясно, что наиболее важными для анализа являются *разделяющие действия*, т.е. такие $a \in A$, для которых $\varphi(a) \neq K$. Разделяющие действия позволяют уточнять тип совершившего действие индивида.

Действиями могут быть, например, ответы респондентов на вопросы специально составленного теста, либо действия пользователя онлайн-социальной сети (написание постов и комментариев, лайки и т.д.). В первом случае можно составить опросник таким образом, чтобы все действия были разделяющими. Во втором случае, очевидно, индивид может совершать действия, которые никак не связаны с типами индивидов, т.е. не являются разделяющими (и даже все действия индивида могут быть такими).

Составим функцию $F_i(p_1, \dots, p_k)$, являющуюся вероятностью для индивида i со смешанным типом (p_1, \dots, p_k) совершить множество действий A_i :

$$(1) \quad F_i(p_1, \dots, p_k) = \prod_{a \in A_i} \sum_{j \in \varphi(a)} p_j.$$

Эту функцию можно рассматривать как функцию максимального правдоподобия. Вектор $(\tilde{p}_{i1}, \dots, \tilde{p}_{ik})$, на котором достигается ее максимум, является оценкой максимального правдоподобия неизвестного смешанного типа (p_{i1}, \dots, p_{ik}) i -го индивида. Таким образом, оценка смешанного типа индивида сводится к решению следующей оптимизационной задачи:

$$(2) \quad \prod_{a \in A_i} \sum_{j \in \varphi(a)} p_j \xrightarrow{p_1, \dots, p_k} \max,$$

$$p_j \geq 0, j \in K, \sum_{j=1}^k p_j = 1.$$

Задача оценки смешанного типа (2) в общем случае может быть решена численно. Отметим, что, вообще говоря, максимум может достигаться на множестве векторов. Например, если индивид i не совершил ни одного разделяющего действия (т.е. $\varphi(a) = K$ для всех $a \in A_i$), то функция (1) тождественно равна 1. В этом случае можно считать оценкой усреднение по этому множеству.

2 Некоторые частные случаи расчета смешанного типа индивида

В данном разделе рассмотрим два частных случая задачи (2).

Первый частный случай соответствует ситуации, когда каждое разделяющее действие агента может быть совершено ровно по одному чистому типу, т.е. для любого $a \in A$ либо $\varphi(a) = K$, либо $\varphi(a) = \{j\}$, $j \in K$. В этом случае функция (1) состоит из сомножителей двух типов: $\sum_{j \in K} p_j = 1$ и p_j , $j \in K$.

Обозначим через m_j количество разделяющих действий индивида по типу j и будем считать, что индивид совершил хотя бы одно такое действие, т.е. $\sum_{j \in K} m_j \geq 1$. Тогда задача (2) принимает следующий вид:

$$(3) \quad p_1^{m_1} \cdot \dots \cdot p_k^{m_k} \xrightarrow{p_1, \dots, p_k} \max,$$

$$p_j \geq 0, j \in K, \sum_{j=1}^k p_j = 1$$

(здесь и далее использовано соглашение $0^0=1$). Решение задачи (3), которое можно найти стандартным методом множителей Лагранжа, выглядит следующим образом:

$$p_j = \frac{m_j}{\sum_{k \in K} m_k}, j \in K.$$

Второй частный случай отвечает ситуации, когда каждое разделяющее действие состоит либо в принятии, либо в отвержении какого-либо конкретного чистого типа. Это означает, что для любого $a \in A$ либо $\varphi(a) = K$, либо $\varphi(a) = \{j\}$, либо $\varphi(a) = K \setminus \{j\}$, $j \in K$. В этом случае функция (1) состоит из сомножителей трех типов: $\sum_{j \in K} p_j = 1$, p_j и $(1 - p_j)$, $j \in K$.

Обозначим через m_j количество разделяющих действий индивида по типу j , а через l_j – действие, состоящее в отвержении типа j (и здесь будем считать, что индивид совершил хотя бы одно такое действие, т.е. $\sum_{j \in K} (m_j + l_j) \geq 1$). Тогда задача (2) принимает следующий вид:

$$(4) \quad p_1^{m_1} \cdot \dots \cdot p_k^{m_k} (1 - p_1)^{l_1} \cdot \dots \cdot (1 - p_k)^{l_k} \xrightarrow{p_1, \dots, p_k} \max,$$

$$p_j \geq 0, j \in K, \sum_{j=1}^k p_j = 1.$$

Пусть $k = 2$, тогда (4) принимает вид

$$(5) \quad p_1^{m_1} p_2^{m_2} (1 - p_1)^{l_1} (1 - p_2)^{l_2} \xrightarrow{p_1, p_2} \max,$$

$$p_{1,2} \geq 0, p_1 + p_2 = 1.$$

При этом решение задачи (5), которая путем замены $p_2 = 1 - p_1$ сводится к максимизации функции одной переменной, выглядит следующим образом:

$$p_1 = \frac{m_1 + l_2}{m_1 + m_2 + l_1 + l_2}, p_2 = \frac{m_2 + l_1}{m_1 + m_2 + l_1 + l_2}.$$

В заключение данного раздела отметим, что к задаче (3) приводит, например, опрос с использованием формы «Выберите утверждение, с которым вы наиболее согласны», а к задаче (4) – опрос с использованием формы «Согласны ли вы со следующим утверждением (Да/Нет)».

3 Выявление идейно-политических предпочтений в социальной сети

В данном разделе мы рассмотрим, опираясь на результаты [2], возможность типизации идейно-политических предпочтений пользователей социальной сети.

Одной из первых классификаций индивидов по идейно-политическим взглядам является предложенная М. Рокичем в книге «Природа человеческих ценностей» [10]. Рокич выдвигает идею о том, что содержание главных четырех идеологических течений XX в. – социализма, коммунизма, фашизма и капитализма – можно представить в виде двумерной шкалы, образованной системами координат двух ценностей: свободы и равенства. Эта модель содержит четыре ячейки, образованные высоким и низким положением каждой из этих ценностей. Социализм соответствует ячейке с высокой степенью свободы и равенства, фашизм – положению с низкой степенью свободы и равенства, коммунизм занимает кластер с высокой степенью равенства и малой свободой, а при капитализме равенства нет, зато свобода велика. Для проверки этой модели Рокич в 1973 г. провел контент-анализ ключевых теоретических работ каждой из четырех идеологий, что позволило оценить позитивные и негативные упоминания свободы и равенства.

Теория Рокича вызвала ряд нареканий, заключающихся в том, что «...значимость таких ценностей, как свобода и равенство, может изменяться от одной среды к другой» [11, с. 266]. Отмечалось, что свобода и равенство воспринимаются неодинаково людьми из разных общественных групп и культур, что делает их неоднозначными эталонами для систематизации всего спектра человеческих ценностей. «Для капиталиста свобода – это отсутствие принуждения, особенно от органов власти. Для социалиста свобода означает способность достичь своих целей, а это предполагает усилия органов власти по устранению проблем, например, бедности и расизма. Следовательно, сторонники этих идеологий могут оценить свободу только в их собственном понимании» [11, с. 266].

Схожим образом строит модель ценностей Р. Инглхарт [12, 13]. Он исходит из принципа, близкого концепции «пирамиды А. Маслоу», когда провозглашается иерархия ценностей, идущая от биологических к социальным потребностям высшего порядка. В основе модели Инглхарта лежит разделение ценностей на четыре составляющих: поддержание порядка в государстве, наделение людей большим влиянием на решение правительства, борьба с растущими ценами, защита свободы слова. Первая и третья составляющие в теории Инглхарта отнесены к материалистическим потребностям, вторая и четвертая – к постматериалистическим.

В статье [14] была предложена классификация, состоящая из шести политических направлений: социал-государственники, социал-демократы, радикальные националисты, державники, радикальные рыночники, западники.

В статье [15] рассмотрены шесть типов идеологических сторонников: националисты, сторонник стабильности, интернационалисты, не уверенные, рыночники, гуманисты. В той же статье были предложены четыре типа политических ценностей: рыночные, демократические, социалистические, державнические.

В данном разделе будет использована модель из статьи [2], где идейно-политические взгляды современных россиян предлагается рассматривать как смесь трех ярко выраженных базисных установок: Державник-Либерал-Социалист. Компонента «Державник» описывает, насколько индивид привержен идее о едином, сильном и независимом государстве. Компонента «Либерал» выражает важность для индивида уважения со стороны государства его (индивида) личных прав и свобод (в первую очередь политических и экономических). Компонента «Социалист» отвечает за стремление индивида к социально-экономической справедливости.

В 2018-м году Институт социологии РАН провел опрос (см. [16]), в котором респондентам предлагалось определить ценности, на которых должно строиться будущее России. Наибольшей поддержкой пользуются «Социальная справедливость» (59%), «Права человека демократия, свобода самовыражения личности» (37%), «Россия должна стать великой державой» (32%). Нетрудно видеть, что эти ценности хорошо соответствуют трем базисным установкам: Социалист, Либерал, Державник соответственно.

Таким образом, в рамках предлагаемой модели (которую будем далее называть ДЛС-моделью) существует три чистых типа ($k = 3$). Взгляды каждого индивида представим в виде ДЛС-вектора (вектора-строки) из трех неотрицательных компонент, в сумме равных единице:

$$p = (p_1, p_2, p_3), p_1, p_2, p_3 \geq 0, p_1 + p_2 + p_3 = 1,$$

при этом индекс 1 соответствует державникам, 2 – либералам, 3 – социалистам (в порядке алфавита).

Например, индивид, описываемый ДЛС-вектором (1, 0, 0), является чистым державником, которому не близки ценности либералов и социалистов. Напротив, индивид, характеризуемый ДЛС-вектором (0, 1/2, 1/2), отвергает идеологию державников, разделяя при этом воззрения либералов и социалистов примерно в равной пропорции. Случай (1/3, 1/3, 1/3) соответствует индивиду, не отдающему предпочтения ни одному из трех идеологических направлений.

Перейдем теперь к обсуждению множества действий, в том числе разделяющих действий. В социальной сети можно считать действием написание поста, написание комментария, реакция на пост или комментарий («лайк»), подписка на страницу, установление связи дружбы и т.д. Будем считать, что разделяющими действиями являются подписки на некоторые аккаунты (учетные записи), которые будем называть *маркерными аккаунтами*. Маркерные аккаунты онлайн-социальной сети ВКонтакте в [2] определены экспертно и характеризуются следующим свойством: их контент может быть однозначно отнесен ровно к одному из трех идеологических направлений. Далее предполагается, что эти аккаунты характеризуются единичными ДЛС-векторами в естественном базисе: $e_1 = (1, 0, 0)$ (чистый державник), $e_2 = (0, 1, 0)$ (чистый либерал) и $e_3 = (0, 0, 1)$ (чистый социалист). Количество маркерных аккаунтов: 9, 12 и 13 соответственно.

После определения перечня маркерных аккаунтов был зафиксирован перечень пользователей, являющихся их друзьями (в случае, если маркерный аккаунт относится к типу «пользователь») или подписчиками. При этом отбирались только пользователи, удовлетворяющие следующим критериям.

1. Пользователь не удален и не заблокирован.
2. Пользователь посещал социальную сеть ВКонтакте хотя бы раз за последний месяц.
3. Аккаунт пользователя не был скрыт настройками приватности.

Для каждого из этих пользователей были выгружены следующие данные его аккаунта:

1. пол;
2. возраст;
3. политические предпочтения, выбранные пользователем из списка, предоставляемого функционалом сети ВКонтакте (коммунистические, социалистические, умеренные, либеральные, консервативные, монархические, ультраконсервативные, индифферентные, либертарианские);

4. паблики (тип аккаунта «page»), группы (тип аккаунта «group»), события (тип аккаунта «event») и блогеры (обладателей более 1000 подписчиков, тип аккаунта «profile»), на которые подписан пользователь;
5. аккаунты друзей пользователя.

С учетом этих критериев была сформирована выборка I , состоящая из 194674 пользователей.

Далее задача оценивания ДЛС-вектора российского пользователя сети ВКонтакте была сведена к задаче трехклассовой классификации. Рассматривались следующие классы: державники (класс Д), либералы (класс Л) и социалисты (класс С). Из выборки I были исключены пользователи, которые были подписаны на маркерные аккаунты различных идеологических направлений. Множество пользователей, не входящих в кросс-идеологические пересечения, обозначим через $I_* \subset I$. Количество элементов в множестве I_* оказалось равным 177704. Таким образом, более 90% пользователей совершили действия по одному типу. Каждый пользователь из множества I_* может быть однозначно отнесен к одному из трех классов, при этом численности классов Д, Л и С оказалась равными 64139, 59951 и 53614 соответственно.

Помимо разделяющих действий (подписок на маркерные аккаунты) пользователи совершили в сети ВКонтакте большое количество других действий. Для анализа были взяты следующие из них: подписки на паблики, группы, страницы событий и блогеров, а также указание политических предпочтений. Эти действия были использованы как признаки (их общее количество оказалось равным 4917363). С использованием одного из методов машинного обучения (более конкретно – логистической регрессии) был получен алгоритм, позволяющий оценивать ДЛС-вектор пользователя сети ВКонтакте на основе его действий, не являющихся разделяющими. Для оценивания качества классификации был использован показатель средняя полнота. (Напомним, что полнота класса – это доля верно классифицированных представителей этого класса, средняя полнота – это значение показателя полноты класса, усредненное по всем классам.) Класс оцененного ДЛС-вектора (p_1, p_2, p_3) соответствует тому значению $i \in \{1, 2, 3\}$, для которого соответствующая компонента p_i принимает наибольшее значение из трех.

В результате средняя полнота классификации оказалась равной 0,674, что более, чем в два раза превышает точность при случайной классификации.

4 Расстояние между типами индивидов в стохастической модели

Для решения ряда задач, связанных с предпочтениями индивидов требуется находить расстояние между смешанными типами индивидов. Например, для решения задачи нахождения оптимальной идеологической позиции, минимизирующей суммарное расстояние до смешанных типов потенциальных сторонников, в [2] было применено следующее расстояние между двумя стохастическими векторами $\mathbf{p}_1 = (p_{11}, \dots, p_{1k})$ и $\mathbf{p}_2 = (p_{21}, \dots, p_{2k})$:

$$(6) \quad d(p_1, p_2) = 1 - \sum_{j=1}^k \min(p_{1j}, p_{2j}) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^k |p_{1j} - p_{2j}|.$$

Отметим, что справедливость второго равенства в (6) для стохастических векторов легко показать:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \sum_{j=1}^k |p_{1j} - p_{2j}| &= \frac{1}{2} \sum_{j=1}^k (\max(p_{1j}, p_{2j}) - \min(p_{1j}, p_{2j})) \\ &= \frac{1}{2} \left(2 - \sum_{j=1}^k \min(p_{1j}, p_{2j}) - \sum_{j=1}^k \min(p_{1j}, p_{2j}) \right) = 1 - \sum_{j=1}^k \min(p_{1j}, p_{2j}). \end{aligned}$$

Метрика (6) является частным случаем хорошо известного в теории вероятностей расстояния общей вариации. Рассмотрим на примере вопрос о том, в чем ее преимущество в предлагаемой модели по сравнению с более традиционной для расчетов в конечномерных пространствах евклидовой метрикой

$$d_E(p_1, p_2) = \sqrt{\sum_{j=1}^k (p_{1j} - p_{2j})^2}.$$

Предположим, что $k = 3$ и имеется три типа, характеризующих первого, второго и третьего индивидов соответственно: $\mathbf{p}_1 = (1, 0, 0)$, $\mathbf{p}_2 = (0, 1, 0)$, $\mathbf{p}_3 = (0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$. Первый индивид всегда выбирает действие по первому типу, в то время как второй и третий индивиды действие по первому типу не выбирают никогда. Поэтому второй и третий индивиды одинаково далеки от первого, что соответствует соотношению $d(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2) = d(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_3)$, в справедливости которого легко убедиться. Поэтому метрика (1) представляется более адекватной, чем евклидова метрика, в которой расстояния между этими же смешанными типами различны: $d_E(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2) \neq d_E(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_3)$.

Следует отметить, что метрика (6) предполагает одинаковые (равные 1) расстояния между любыми двумя чистыми типами индивидов. Однако возможны ситуации, в которых значения расстояний между чистыми типами являются заданными (из каких-либо соображений, см. пример ниже) и, вообще говоря, различными. В этом случае набор чистых (базисных) типов следует определить таким образом, чтобы попарные расстояния между ними совпадали с заданными значениями¹. Итак, пусть задан набор k базисных векторов $\{\mathbf{e}_j = (e_{j1}, \dots, e_{jm})\}_{j=1, \dots, k}$. Тогда смешанный тип $\mathbf{p} = \sum_{j=1}^k p_j \mathbf{e}_j$ в естественном базисе характеризуется m -компонентным стохастическим вектором $(\sum_{j=1}^k p_j e_{j1}, \dots, \sum_{j=1}^k p_j e_{jm})$. При этом расстояние между типами \mathbf{p}_1 и \mathbf{p}_2 задается следующим выражением, являющимся обобщением (6):

$$(7) \quad d(p_1, p_2) = \frac{1}{2} \sum_{l=1}^m \left| \sum_{j=1}^k e_{jl} (p_{1j} - p_{2j}) \right|.$$

Выражение (7) переходит в (6) при $k = m, e_{jl} = 1$ при $j = l, e_{jl} = 0$ при $j \neq l$ (т.е. когда базис является естественным).

Рассмотрим широко применяемый в социологических опросах метод Ликерта² (Likert), иначе называемый методом суммарных оценок. При использовании этого метода индивиду (респонденту) предлагается ряд суждений, для каждого из которых он оценивает свое согласие с ним в диапазоне от полного согласия до полного несогласия. Возможно использование различных формулировок [19]: от «вполне согласен» до «совершенно не согласен», от «полностью одобряю» до «совершенно не одобряю» и т.д. Обычно используется $k = 5$ градаций, каждой градации приписывается численное значение балла: значение 5 соответствует полному согласию с данным суждением, значение 1 – полному несогласию. Общий балл индивида рассчитывается путем суммирования его ответов по всем предложенным суждениям.

В терминах данной работы выбор респондентом j -й градации является действием по j -му типу, при этом всего имеется $k = 5$ чистых типов. Итоговой оценкой типа индивида является стохастический вектор из 5 компонент, где j -я компонента характеризует долю действий по j -му типу³. Однако ясно, что в данном случае попарные расстояния между базисными векторами не являются одинаковыми. В методе Ликерта принято, что разница между соседними градациями одна и та же (т.е. шкалу можно считать порядковой [19, с. 110]). Это соответствует одинаковому расстоянию между «соседними» базисными векторами. Поэтому можно считать, что базисный набор составляют следующие вектора ($k = 5, m = 2$):

$$(8) \quad \mathbf{e}_1 = (0, 1), \mathbf{e}_2 = \left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right), \mathbf{e}_3 = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right), \mathbf{e}_4 = \left(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}\right), \mathbf{e}_5 = (1, 0).$$

Пусть в результате опроса трех индивидов по методике Ликерта получены следующие типы индивидов: $\mathbf{p}_1 = (1, 0, 0, 0, 0)$, $\mathbf{p}_2 = \left(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0, 0\right)$, $\mathbf{p}_3 = \left(0, 0, 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$. Расчеты расстояний по формулам (7), (8) между первым индивидом и вторым, а также между первым и третьим, дают следующий результат:

$$d(p_1, p_2) = \frac{3}{8}, d(p_1, p_3) = \frac{7}{8}.$$

¹ Отметим, что задача определения координат точек, для которых заданы попарные расстояния, имеет аналогии в одном из методов статистического анализа – многомерном шкалировании (см., напр., [17, 18]).

² По-русски часто пишут и произносят «Лайкерт», но правильное «Ликерт» – см. ссылку на свидетельство самого Р. Ликерта: <https://www.allaccess.com/forum/viewtopic.php?t=24251>.

³ Поскольку количество вопросов (предъявляемых респонденту суждений) фиксировано, количество действий и их доля отражают одну и ту же информацию.

Это соответствует тому очевидному факту, что второй индивид по своим взглядам заметно ближе к первому, чем третий.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект 18-29-22042).

Литература

1. Белов А. Формула темперамента // Знание-сила: журнал. 1971. № 9. С. 54.
2. Бызов Л.Г., Губанов Д.А., Козицин И.В., Чхартишвили А.Г. Идеальный политик для социальной сети: подход к анализу идеологических предпочтений пользователей // Проблемы управления. 2020. №4 (в печати).
3. Goldberg L.R. The development of markers for the Big-Five factor structure // Psychological Assessment, 1992. No. 4. P. 26-42.
4. Eysenck S.B.G., Eysenck H.J., Barrett P. A revised version of the psychoticism scale // Personality and Individual Difference. 1985. Vol. 6. No. 1. P. 21-29.
5. Keirse D., Bate M. Please Understand Me: Character and Temperament Types. Del Mar, CA: Prometheus Nemesis books. 1984.
6. Barberá P. Birds of the same feather tweet together: Bayesian ideal point estimation using Twitter data // Political analysis. 2015. Vol. 23. №. 1. P. 76-91.
7. Makazhanov A., Rafiei D., Waqar M. Predicting political preference of Twitter users // Social Network Analysis and Mining. 2014. Vol. 4. №. 1. P. 193.
8. Kozitsin I.V. et al. Modeling Political Preferences of Russian Users Exemplified by the Social Network Vkontakte // Mathematical Models and Computer Simulations. 2020. Vol. 12. №. 2. P. 185-194.
9. Gubanov D.A., Chkhartishvili A.G. Influence levels of users and meta-users of a social network // Automation and Remote Control. 2018. Vol. 79. No. 3. P. 545–553.
10. Rokeach M. The nature of human values. New York: Free Press. 1973.
11. Фелдман С. Ценности, идеология и структура политических установок / Политическая психология. Хрестоматия по ред. Шестопап Е.Б. М.: Аспект Пресс. 2007. С. 256-260.
12. Inglehart R. The silent revolution. Princeton: Princeton University Press. 1977.
13. Inglehart R. Cultural shift in advanced industrial society. Princeton: Princeton University Press. 1990.
14. Бызов Л.Г. Динамика идейно-политических предпочтений за 25 лет. Три этапа трансформации общественного сознания // Россия XXI. 2019. №. 2. С. 6–21.
15. Блинов В.В. Типы идеологических сторонников в современной России // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2010. №. 6 (100).
16. <https://www.kommersant.ru/doc/3792003> (дата обращения: 31.03.2020).
17. Дэвисон М. Многомерное шкалирование: методы наглядного представления данных. М.: Финансы и статистика, 1988.
18. Толстова Ю.Н. Основы многомерного шкалирования. М.: КДУ, 2006.
19. Толстова Ю.Н. Тестовая традиция в социологии. М.: КДУ, 2007.