

## ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ИЗМЕРЕНИЮ УРОВНЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ

Чхартишвили А.Г.<sup>1</sup>, Козицин И.В.<sup>1,2</sup>, Гойко В.Л.<sup>3</sup>, Сайфулин Э.Р.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,  
Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная д.65

<sup>2</sup>Московский физико-технический институт,  
Россия, г. Долгопрудный, пер. Институтский д.9

<sup>3</sup>Томский государственный университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина д.36

sandro\_ch@mail.ru, kozitsin.ivan@mail.ru, goiko.slava@gmail.com, ayfulin@data.tsu.ru

*Аннотация:* Предложена метрика для измерения уровня поляризации общественного мнения в случае, если взгляды индивидов представлены непрерывными скалярами, исследованы ее свойства. Метрика апробирована на временном ряде, описывающем динамику мнений 4046546 пользователей социальной сети ВКонтакте. Обнаружен рост уровня поляризации применительно к данной фокус-группе.

Ключевые слова: поляризация, онлайн-социальные сети, динамика мнений.

### Введение

Под поляризацией общественного мнения обычно понимают процесс, в рамках которого мнения людей притягиваются к двум полярным позициям, в результате чего формируется два лагеря индивидов с противоположными, конфликтующими взглядами, которые вряд ли смогут достичь консенсуса [1]. Данная ситуация может нести угрозу для политической стабильности государства, поэтому необходимо тщательно разобраться в причинах данного явления, а также уметь определять, когда происходит рост уровня поляризации [2].

В данной работе мы предлагаем метрику для измерения уровня поляризации в случае, когда мнения людей моделируются непрерывными скалярами, выражающими их отношение к одной конкретной теме. Данная модель пространства мнений описывает достаточно широкий спектр жизненных ситуаций, в которых необходимо сделать выбор между двумя альтернативами “А” и “В”. В рамках данной модели, мнение индивида  $i$ , выражаемое скаляром  $p_i \in [0,1]$ , обозначает степень его приверженности той или иной позиции: если  $p_i = 0$ , то индивид безоговорочно выбирает позицию “А”, если  $p_i = 1$ , то предпочтения отдаются позиции “В”. В случае, когда  $p_i = 0.5$ , имеет место ситуация полной неопределенности.

### 1 Индекс поляризации

Рассмотрим группу  $N = \{1, \dots, n\}$  индивидов. Их мнения в момент времени  $t$  образуют вектор  $\mathbf{p}(t) = (p_1(t), \dots, p_i(t), \dots, p_n(t))^T$ . Не ограничивая общности, далее будем считать, что компоненты вектора упорядочены по неубыванию:  $p_1(t) \leq \dots \leq p_n(t)$ .

**Определение 1.** Индексом поляризации мнений индивидов  $N$  (в фиксированный момент времени  $t$ ) будем называть следующую величину:

$$(1) \quad \pi = \max_{k \in N} [4\alpha(1-\alpha)(\mu_1 - \mu_0)],$$

$$\text{где } \alpha = \alpha(k) = \frac{k}{n}, \quad \mu_0 = \mu_0(k) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k p_i, \quad \mu_1 = \mu_1(k) = \frac{1}{n-k} \sum_{i=k+1}^n p_i.$$

Содержательный смысл индекса поляризации следующий. Группа индивидов разбита на два множества в соответствии с их мнениями. Индивиды из первого множества тяготеют к полюсу 0 (их доля  $\alpha$ , среднее мнение  $\mu_0$ ), индивиды из второго множества – к полюсу 1 (их доля  $(1 - \alpha)$ , среднее мнение  $\mu_1$ ). Чем больше различие средних мнений и чем ближе количество индивидов в подмножествах, тем выше поляризация.

## 2 Свойства индекса поляризации

**Свойство 1.** Индекс поляризации принимает значения на отрезке  $[0;1]$ .

**Свойство 2.** Индекс поляризации (1) принимает максимальное (равное 1), в том и только том случае, когда выборка разделена на две одинаковые по численности группы, мнения которых равны нулю и единице соответственно. Напротив, минимальное значение (равное 0) данная метрика принимает в том и только том случае, когда все пользователи разделяют одни и те же взгляды (неважно, какие именно).

**Свойство 3.** Рассмотрим всевозможные разбиения индивидов на два множества  $N_0(k) = \{1, \dots, k\}$  и  $N_1(k) = \{k + 1, \dots, n\}$ . Индекс поляризации является, с точностью до зависящего только от  $n$  множителя, максимальной (по всевозможным  $k$ ) суммой разностей мнений индивидов, принадлежащих разным частям разбиения:

$$\pi = \left( \frac{4}{n^2} \right) \max_{k \in N \setminus \{n\}} \sum_{i \in N_1(k), j \in N_0(k)} (p_i - p_j).$$

## 3 Анализ динамики поляризации на данных социальной сети ВКонтакте

Апробируем построенную метрику на обезличенных данных о динамике мнений российских пользователей социальной сети ВКонтакте. Данные описываются временным рядом из трех векторов мнений пользователей в некий момент времени, сделанных в феврале, июле и декабре 2018 года:

$\bar{\mathbf{p}}(t_1)$ ,  $\bar{\mathbf{p}}(t_2)$  и  $\bar{\mathbf{p}}(t_3)$  соответственно. Вектора мнений получены с помощью алгоритма оценивания политических взглядов, который для данного пользователя  $i$  генерирует число от нуля до единицы, выражающее степень его поддержки действующего Президента РФ В.В. Путина (подробнее см. [3]). Ноль соответствует максимальной оппозиционности взглядов, единица – абсолютной поддержке. В основе алгоритма лежит модель логистической регрессии, обученная на данных с аккаунтов пользователей, чьи политические взгляды считаются известными. В качестве признаков выступают подписки пользователей на публичные страницы и аккаунты других пользователей, которые имеют более 1000 подписчиков.

Для формирования множества  $N$  индивидов были случайно выбраны 4046546 пользователей среди тех, кто удовлетворяет следующим правилам фильтрации: 1) пользователь из России (указал Россию страной проживания при регистрации); 2) возраст не меньше 18 лет на 20 февраля 2018 года; 3) последний раз посещал сеть ВКонтакте не более чем месяц назад на 20 февраля 2018 года.

На рис. 1 приведены гистограммы, описывающие распределения мнений пользователей.

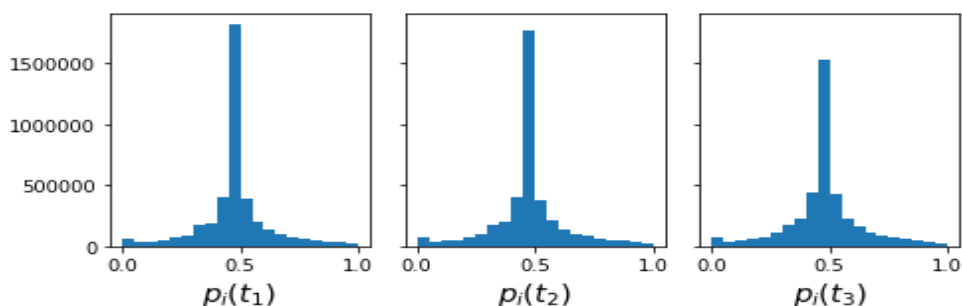


Рис. 1. Распределения мнений пользователей

Среднее значение и стандартное отклонение меняются следующим образом: февраль – 0.479 и 0.148; июль – 0.478 и 0.151, декабрь – 0.477 и 0.158 соответственно. Таким образом, наблюдается незначительное снижение уровня поддержки Президента вкуче с ростом уровня разброса мнений. Второй результат может быть следствием поляризации.

Динамика индекса поляризации, а также его составляющих приведена в табл. 1.

Таблица 1. Динамика индекса поляризации

Момент времени $t$	$\pi$	$\alpha$	$\mu_0$	$\mu_1$
Февраль 2018	0.177	0.367	0.358	0.549
Июль 2018	0.184	0.368	0.352	0.551
Декабрь 2018	0.202	0.407	0.353	0.562

Как видно из табл.1, уровень поляризации (1) растет со временем за счет роста доли  $\alpha$  пользователей, тяготеющих к полюсу 0, и сдвига вправо среднего мнения  $\mu_1$  пользователей, тяготеющих к полюсу 1. Данный результат объясняет рост уровня разброса мнений и побуждает задуматься о причинах, из-за которых общество становится более поляризованным.

### Литература

1. Barberá P. How social media reduces mass political polarization. Evidence from Germany, Spain, and the US // Job Market Paper, New York University. Vol. 46. 2014.
2. Mäs M., Flache A. Differentiation without distancing. Explaining bi-polarization of opinions without negative influence // PloS one. Vol. 8. 2013. №. 11.
3. Козицин И.В. и др. Моделирование политических взглядов российских пользователей ВКонтакте // Математическое моделирование. В печати.