

## Формально-математическая модель политического участия российских избирателей

<sup>1</sup> Валерий Григорьевич Зарубин

<sup>2</sup> Вера Андреевна Макаридина

<sup>1-2</sup> Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Российская Федерация

Санкт-Петербург, 191186, наб. реки Мойки, 48

<sup>1</sup> Доктор социологических наук, профессор

E-mail: vg\_zarubin@mail.ru

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация

Кандидат математических наук, доцент

**Аннотация.** В статье раскрываются закономерности избирательного процесса в современной России. Построение формально-математической модели политического участия избирателей в выборах включает несколько этапов: первый этап – построение шкалы распределения субъектов Российской Федерации по уровню участия в конкретном виде голосования; второй – построение типологии регионов в зависимости от доли участия избирателей в выборах; третий – определение плотности распределения участия в выборах на территориях субъектов Федерации в зависимости от уровня жизни и уровня промышленного развития и завершающий этап – проверка полученного вывода о характеристиках кризисной группы методами булевой алгебры. Регион принадлежит кризисной группе в том и только в том случае, если характеризуется, во-первых, низким уровнем жизни населения, и, во-вторых, высокой степенью промышленного развития.

**Ключевые слова:** политическое участие; избиратель; субъект Российской Федерации; формально-математическая модель.

**Введение.** Концепция политического относится к числу традиционных социологических вариантов, объясняющих поведение избирателей. В рамках классических исследовательских подходов основное внимание уделяется мотивации участников электорального процесса. Рассмотрение политического участия избирателей с позиций неклассической социологии представлено в научной литературе слабо. Познавательный потенциал, который содержит булева алгебра, открывает возможность для построения формально-математических моделей электорального поведения. Результаты, представленные в статье, являются проявлением комплексного подхода в решении поставленной социологической проблемы. Интеграция достижений математического и социологического знания обогащает эвристический потенциал социальных наук.

**Материалы и методы.** Основными источниками для написания статьи стали данные электоральной статистики о выборах Президента и Депутатов Государственной Думы Российской Федерации в период с 1991 по 1996 годы, представленные в научной литературе [12, 13, 14].

Применение метода, предложенного нами, включает несколько этапов: первый этап – построение шкалы распределения субъектов Российской Федерации по уровню участия в конкретном виде голосования; второй – построение типологии регионов в зависимости от доли участия избирателей в выборах; третий – определение плотности распределения участия в выборах на территориях субъектов Федерации в зависимости от уровня жизни и уровня промышленного развития и завершающий этап – проверка полученного вывода методами булевой алгебры.

**Обсуждение.** Проблематика политического участия в избирательном процессе широко представлена в социологической литературе. Следуя идеям основателя концепции политического участия Г. Алмонда [17, Р.58-59], можно выделить следующие виды мотивации: а) полностью бессознательное, стихийное участие в политике; б) участие полусознательное, которое заключается в понимании смысла ролей при безусловном подчинении им изначально заданного, неоспоримого; в) вполне сознательное участие, суть которого состоит в утверждении своих осмысленных интересов и ценностей. Следовательно,

независимо от схожести интересов, форм политического участия и репертуара конкретных действий, мотивация акторов, составляющих корпус избирателей, может быть различна.

В зависимости от содержания, которое вкладывается в понятие политическое действие, выделяются несколько направлений исследования. Первая традиция характеризует собой нормативный подход. Сторонники этого направления (Л.Я. Гозман, Е.Б. Шестопап [4], А.М. Мигранян [11], Н. Смелзер [15]) выделяют конвенциональные (законные) и неконвенциональные (незаконные) формы участия.

Вторая традиция находит выражение в историческом подходе. Так, Ю.Г. Коргунюк и С.Е. Заславский [8] выделяет традиционные и нетрадиционные формы участия. Первые – это привычные, массовые формы, распространенные в советский период истории: выступления на собраниях, обращения в газеты, советские или партийные инстанции. Вторые – это формы, получившие распространение в условиях демократизации: участие в демонстрациях, выступления на митингах, участие в работе новых общественных объединений и клубов.

Представители третьего направления (Ф.Т. Алескеров и П. Ортешук [1]; М. Доган и Д. Пеласси [5]; Г.А. Волковицкая [2, 3], Е.А. Здравомыслова [7], и Ю.Н. Макаров [9]) исследуют автономные и мобилизационные формы участия, пытаясь разграничить осознанные и неосознанные действия, а также раскрывают мотивационный механизм и исторические факторы, оказывающие влияние на политическое участие.

В работах Дж. Монгейма и Р. Рича [10], а также Л.В. Сморгунова [16] предпринята попытка применения методов булевой алгебры при исследовании избирательного процесса.

**Результаты.** Построение формально-математической модели включает, как отмечалось ранее, три этапа. На первом этапе исследования построим шкалу распределения субъектов Федерации по уровню участия в конкретном виде голосования. Границы шкалы определяются минимальным и максимальным процентом участия в голосовании. Минимальные и максимальные значения уровней участия в голосованиях представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Значения уровня участия в голосовании**

Вид голосования	Регион	Уровень участия min %	Регион	Уровень участия max %
Выборы Президента РФ (1991)	Республика Татарстан	36,59	Республика Ингушетия	94,75
Выборы в Гос. Думу (1993)	Республика Татарстан	13,43	Карачаево-Черкесская Республика	71,90
Выборы в Гос. Думу (1995)	Свердловская область	53,10	Белгородская область	75,50
Выборы Президента РФ (1996, 1)	Мурманская область	59,04	Республика Башкортостан	77,45
Выборы Президента РФ (1996, 2)	Мурманская область	56,28	Республика Ингушетия	82,25

По итогам участия в голосованиях каждому субъекту Федерации присваивается несколько индексов. Совокупности индексов данного региона образует ряд, который и позволяет судить о тенденциях элективного процесса в регионе.

В соответствии с результатами, полученными на первом этапе, можно выделить следующие группы регионов. Первая группа - кризисная (резкие колебания уровня участия в голосованиях с тенденцией к понижению). Вторая группа - группа преодоления кризиса (низкий уровень участия в голосованиях при наличии устойчивой тенденции к повышению). Третья группа – стабильная (устойчивый уровень голосований, близкий

к общероссийскому показателю). Четвертая группа с высоким уровнем показателей с тенденцией к понижению. Пятая группа - группа со стабильно высокими показателями.

Проиллюстрируем данную типологию на примерах, представленных в Таблице 2 (индекс в числителе указывает номер группы, в которой, согласно предложенной классификации, находится регион / число, стоящее в знаменателе, указывает на процент избирателей, принявших участие в голосовании):

Таблица 2

**Типология регионов в зависимости от доли участия избирателей в выборах**

Субъект Федерации	Виды голосования (индекс / % участия)					Тип группы	Характеристика группы
	1991	1993	1995	1996 1 (тур)	1996 2 (тур)		
Мурманская область	3 / 68,5	4 / 51,0	2 / 60,9	1 / 59,0	1 / 56,3	1	Кризисная
Республика Татарстан	1 / 36,6	1 / 13,4	2 / 59,2	4 / 71,4	4 / 75,5	2	Преодоление кризиса
Воронежская область	4 / 80,7	4 / 59,9	4 / 68,1	4 / 71,0	3 / 68,3	3	Стабильная
Красноярский край	4 / 71,9	4 / 52,2	3 / 64,7	3 / 69,3	2 / 66,1	2	Высокая с понижением
Белгородская область	5 / 85,4	5 / 67,0	5 / 75,5	5 / 74,8	4 / 74,6	5	Стабильно высокая

Какие факторы влияют на политическое участие российских избирателей? Наши исследования показали, что существует зависимость между участием в голосовании и уровнем жизни в регионах. Плотность распределения участия в выборах в зависимости от уровня жизни в субъектах Федерации представлена в таблице 3.

Таблица 3

**Плотность распределения участия в выборах в зависимости от распределения субъектов Федерации по уровню жизни**

	Тип группы (количество регионов)				
	1	2	3	4	5
Регионы с крайне низким уровнем жизни	4	1	-	-	1
Регионы с низким уровнем жизни	9	-	7	-	2
Регионы со средним уровнем жизни	7	-	15	3	5
Регионы со стабильным уровнем жизни	5	1	9	3	4
Регионы с высоким уровнем жизни	1	-	1	-	2

Полученные данные показывают: чем выше показатели уровня жизни в регионе, тем выше уровень участия избирателей в голосованиях. В то же время Москва, Санкт-Петербург и ряд других регионов, характеризующиеся высоким и стабильным уровнем жизни, по виду участия в голосованиях относятся к кризисной группе. Наличие отклонений от выявленной зависимости дает основание предположить, что социально-экономические условия являются не единственным фактором, влияющим на политическое участие.

Заметим, что отклонение от выявленной зависимости дают промышленно развитые регионы. Естественно предположить, что на политическое участие влияет такой фактор, как уровень промышленного развития региона. Наше исследование подтверждает эту гипотезу.

Плотность распределения участия в голосованиях в зависимости от уровня промышленного развития субъектов Российской Федерации отражена в таблице 4.

Таблица 4

**Плотность распределения участия в выборах в зависимости от уровня промышленного развития субъектов Федерации**

	Тип группы (количество регионов)				
	1	2	3	4	5
Аграрные регионы	-	-	2	-	2
Аграрно-промышленные регионы	2	-	6	1	2
Промышленные регионы	6	1	16	4	8
Индустриально-промышленные регионы	13	2	8	1	2
Москва, Санкт-Петербург	2	-	-	-	-

Таким образом, можно утверждать, что конфликтный вид участия в голосовании присущ избирателям индустриально-промышленных регионов и столичных центров. Стабильный вид участия характерен для избирателей промышленных и аграрно-промышленных регионов. Высокий уровень участия присущ избирателям регионов с преобладанием аграрного и аграрно-промышленного секторов экономики.

Наши наблюдения показали, что помимо таких объективных факторов, как социально-экономические условия и уровень индустриально-промышленного развития регионов, на участие в голосованиях влияет и уровень проведения выборов. Практически во всех регионах России процент участия в выборах Президента Российской Федерации оказался выше, чем процент участия в законодательные органы федеральной власти. Так, в выборах Президента в 1991 г., в 1996 г. (I и II туры) приняли участие соответственно 76,77 %, 69,82 %, 68,07 % от общего числа зарегистрированных избирателей, в то время как в выборах в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации в 1993 и 1995 гг. приняли участие соответственно 54,34 % и 64,40 % избирателей.

Результаты голосования в регионах показали, что в выборах в местные органы исполнительной и законодательной власти приняли участие меньшее число избирателей, чем в федеральные органы власти. Например, элективная статистика в Нижегородской области такова: в выборах губернатора области приняло участие в 1997 г. (I и II туры) 40,12 % и 48,70 % избирателей, в выборах в Законодательное собрание области в 1993 г. - 52,28 %, в то время, как в выборах Президента Российской Федерации (I и II туры) 65,21 % и 64,28 %, и в выборах в Государственную Думу в 1995 г. - 62,76 %.

Используя методы булевой алгебры, проверим полученные выводы о характеристиках кризисной группы. Исключим из рассмотрения два российских региона – Москву и Санкт-Петербург, т.к. на эти два города не распространяются многие закономерности социальной, экономической и политической жизни. Для остальных российских регионов рассмотрим следующие характеристики: уровень жизни населения ( $A$ ) и уровень промышленного развития ( $B$ ). Каждому региону  $R_i$  поставим в соответствие пару чисел  $(a_i, b_i)$  по следующему правилу:

$a_i=1$ , если  $R_i$  – регион с высоким уровнем жизни населения,

$a_i=0$ , в противном случае,

$b_i=1$ , если  $R_i$  – регион с высоким уровнем промышленного развития,

$b_i=0$ , в противном случае.

Классификация всех регионов по признакам  $A$  и  $B$ , приведенная в работе В.Г.Зарубина [6], позволяет для каждого региона определить пару  $(a_i, b_i)$  однозначно.

Пусть  $K$  – свойство кризисности. Будем говорить, что регион  $R_i$  обладает свойством  $K$ , если он находится в кризисной группе (то есть в этом регионе низкий процент участия

в голосованиях с тенденцией к понижению). Запись  $K(R_i)=1$  будет означать, что регион  $R_i$  обладает свойством  $K$ , а запись  $K(R_i)=0$  - что регион  $R_i$  свойством  $K$  не обладает.

Каждой паре чисел  $(a_i, b_i)$  поставим в соответствие число  $K(R_i)$ . Это соответствие не является булевой функцией. Дело в том, что есть такие регионы  $R_i$  и  $R_j$ , которые имеют одинаковые характеристики по свойствам  $A$  и  $B$ , т.е.  $(a_i, b_i) = (a_j, b_j)$ , но один из них принадлежит кризисной группе, другой – нет:  $K(R_i) \neq K(R_j)$ . Примером таких регионов являются Читинская и Белгородская области. Они обе имеют характеристики  $(0,0)$ , но Читинская область находится в кризисной группе, а Белгородская – нет. Из этого следует, что логическую модель кризисной группы (пропозициональную формулу), используя только свойства  $A$  и  $B$ , построить нельзя. Нужны дополнительные свойства, которые позволили бы разбить множество всех регионов на более мелкие группы, внутри которых регионы были бы равноценны относительно  $K$  (в частности, Читинская и Белгородская область должны попасть в разные группы).

В качестве дополнительного свойства рассмотрим свойство  $C$  – быть регионом Центральной России. Для региона  $R_i$  положим:

$c_i=1$ , если регион  $R_i$  является регионом Центральной России,

$c_i=0$ , в противном случае.

Теперь по сочетанию свойств  $A, B, C$  все множество рассматриваемых регионов разбивается на восемь групп. Оказывается, либо все регионы одной и той же группы (любой из восьми) обладают свойством  $K$  (принадлежат кризисной группе), либо ни один из них свойством  $K$  не обладает. Гипотетическая таблица свойств  $A, B, C, K$  выглядит следующим образом:

Таблица 5

**Функция зависимости участия избирателей от уровня жизни населения, уровня промышленного развития и местоположения региона**

$A$	$B$	$C$	$K$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Считая условие  $K$  функцией трех переменных  $(A, B, C)$ , построим пропозициональную формулу, которая эту функцию задает, и упростим ее, используя известные тождества булевой алгебры:

$$K = \overline{A}BC + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}BC = \overline{A}(\overline{B}C + B\overline{C} + BC) = \overline{A}((\overline{B} + B)C + BC) = \overline{A}(C + B) = \overline{A}(C \rightarrow B)$$

Формулы  $\overline{A}(C + B)$  и  $\overline{A}(C \rightarrow B)$  (они равносильны) полностью определяют кризисную группу регионов. Регион принадлежит кризисной группе в том и только в том случае, если он характеризуется, во-первых, низким уровнем жизни населения, и, во-вторых, высокой степенью индустриализации или отдаленностью от центра. Другими словами, регион принадлежит кризисной группе в том и только в том случае, когда он характеризуется, во-первых, низким уровнем жизни населения, и, во-вторых, если он находится в центре России, то его уровень индустриализации достаточно высок.

Так как

$$K = \overline{A}(C + B) = (\overline{A}C + \overline{A}B),$$

то условие  $K$  логически следует из формулы  $\overline{A}B$  но не равносильно ей.

Кроме того, исследование политического участия избирателей выявили еще одну проблему. Суть ее состоит в том, что условием попадания в кризисную группу является различная степень активности на выборах разных уровней или в разных турах голосования. Например, в Санкт-Петербурге в выборах губернатора в 1997 г. в первом туре приняло участие 49,12 % избирателей, а во втором 44,20 %. Естественно предположить, что участие в голосовании зависит от уровня выборов и от количества туров голосований. Проверим

правильность выдвинутой гипотезы методами булевой алгебры.

Статистические данные, приведенные в работе В. Г. Зарубина [6] позволяют нам рассмотреть свойство  $D$ , состоящее в следующем: регион  $R_i$  в том и только в том случае обладает свойством  $D$  ( $R_i(D)=1$ ), если степень активности избирателей во втором туре голосования ниже, чем в первом. Оказалось, что зависимость  $K$  от параметров  $A$ ,  $B$ ,  $D$  является функциональной. Гипотетическая таблица для свойств  $K$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $D$  выглядит следующим образом в Таблице 6:

Таблица 6

**Функция зависимости участия избирателей от уровня жизни населения, уровня промышленного развития и от тура голосования в регионе**

$A$	$B$	$D$	$K$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Формула, описывающая свойство  $K$ , выглядит следующим образом

$$K = \overline{A}BD + \overline{A}B\overline{D} + \overline{A}BD$$

и после упрощения принимает вид

$$K = \overline{A}(B + D)$$

или

$$K = \overline{A}(\overline{B} \rightarrow D).$$

Формально-математическая модель показывает, что явной зависимости политического участия избирателей от тура голосования не наблюдается, но в сочетании с сопутствующими факторами (низкий уровень жизни населения и низкий уровень промышленного развития) возникает эффект: в случае второго тура голосования активность избирателей снижается.

**Заключение.** В завершении следует отметить, что формально-математическая модель политического участия российских избирателей, построенная нами, выявила следующие закономерности кризисной группы регионов. Во-первых, сочетание низкого уровня жизни населения и высокого уровня развития промышленности не является необходимым, но является достаточным условием попадания региона в кризисную группу. Во-вторых, различие отношения избирателей к разным турам голосования само по себе не является ни необходимым, ни достаточным условием низкой политической активности ( $K$  логически не следует из  $D$ , и  $D$  не следует из  $K$ ). С этой точки зрения, выдвинутую нами гипотезу следует отклонить. Однако в сочетании с другими условиями свойство  $D$  выявляет дополнительную характеристику кризисной группы регионов. Кризисную группу регионов отличает не только низкий уровень жизни населения, но и то, что при условии низкого уровня развития производства степень активности избирателей во втором туре голосования оказывается ниже, чем в первом.

**Примечания:**

1. Алескеров Ф.Т., Ортешук П. Выборы. Голосование. Партии. М.: Academia, 1995.
2. Волковицкая Г.А. Управление трудовым поведением на основе концепции социального обмена // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. Научный журнал. 2012. № 2. С. 119-127.

3. Волковицкая Г.А. Построение системы стимулирования персонала: социологический аспект // *Философия права. Научно-теоретический журнал*. 2012. № 1 (50). С. 35-40.
4. Гозман Л.Я., Шестопап Е.Б. *Политическая психология*. Ростов-на-Дону: Знание, 1996.
5. Доган М., Пеласси Д. *Сравнительная политическая социология*. М.: Социально-политические науки, 1994.
6. Зарубин В.Г. *Российский избиратель: Опыт социологического анализа элективного действия*. СПб.: Образование, 1997.
7. Здравомыслова Е.А. *Парадигмы западной социологии общественных движений*. СПб.: Наука, 1993.
8. Коргунюк Ю.Г., Заславский С.Е. *Российская многопартийность (становление, функционирование, развитие)*. М.: ИНДЕМ, 1996.
9. Макаров Ю.Н. Развитие системы народного образования в городе Сочи в 1950-1960-е годы // *Глобальные вызовы современности и социальная стратегия российской системы образования: Материалы международной научной конференции 17-18 декабря 2013 года*. / Отв. редактор А.В. Воронцов, науч. редактор С.Н. Малявин. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. С.341-343.
9. Мангейм Дж., Рич Р. *Политология. Методы исследования*. М.: Весь мир. 1997.
10. Мигранян А.М. *Политическое участие в буржуазных теориях демократии // Рабочий класс и современный мир*. 1988. №1.
11. *Президентские выборы в России в 1996 г. Результаты выборов: факты и цифры* / Под ред. А. Максимова. М.: Издания Максимова, 1996.
12. *Россия: Партии, выборы, власть* / Под ред. В.Н Краснова. М.: Обозреватель, 1996.
13. *Российские регионы накануне выборов-95* / Под ред. Л.В. Смирнягина. М.: Юридическая литература, 1995.
14. Смелзер Н. *Социология*. М.: Феникс, 1994.
15. Сморгунюв Л.В. *Теория и методология измерения демократии*. СПб.: СПбГУ. 1999.
16. Almond G., Powell G.B. *Comparative Politics. A Developmental Approach*. Boston: Little, Brown, 1966.

UDC 316.351

### **Formal and Mathematic Model of Political Participation of the Russian Electorate**

<sup>1</sup>Valeriy G. Zarubin

<sup>2</sup>Vera A. Makaridina

<sup>1</sup> Herzen Russia State Pedagogical University, Russian Federation  
191186, Sankt-Petersburg, Moika emb, 48

Doctor of Sociological science, Professor

<sup>2</sup> Sankt-Petersburg State University, Russian Federation

PhD, Associate Professor

**Abstract.** The paper reveals the mechanisms of the election process in the contemporary Russia. The construction of the formal and mathematic model of the political participation of the electorate in the elections consists of several stages: the first stage is the construction of the scale of distribution of the constituent units of the Russian Federation by the level of the participation in the certain type of voting; the second one is the construction of regions' typology in accordance with the percentage of the participation of the electorate in voting; the third one is the detection of the density of distribution of participation in voting within constituent units of the Russian Federation depending on the standard of living and the level of industrial development and the final stage is the test of the obtained result, concerning characteristics of the crisis team by methods of Boolean algebra. The region belongs to the crisis team if and only if it is defined, first of all, by the low social standard of living and, secondly, by the high level of the industrial development.

**Keywords:** political participation; voter; constituent unit of the Russian Federation; formal and mathematical model.