

JEL: C21, C31, D72  
УДК 51-77

<https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.2.127-164>

## Пространственные модели электорального выбора: обзор теоретических и эмпирических подходов

Л.Е. Кулецкая

*Кулецкая Лада Евгеньевна*  
аспирантка

Аспирантская школа по экономике (департамент прикладной экономики), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ул. Мясницкая, 20, Москва, 101000, Российская Федерация  
E-mail: lada.kuletskaya@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2069-9800

*Аннотация.* Политические выборы на сегодняшний день являются ключевой формой участия людей в становлении государства во всех демократических странах, именно поэтому классические теоретические работы в области пространственного моделирования электорального выбора появились сравнительно давно и сыграли большую роль в развитии как дальнейших теоретических, так и эмпирических исследований в данной области. В данном обзоре, во-первых, дано краткое представление об истории становления пространственного моделирования применительно к результатам выборов и политическим предпочтениям индивидов с точки зрения методологии исследований, основываясь на классических теоретических «модели близости» и «векторной модели», где рациональные индивиды определяют свои политические позиции и сравнивают их с позициями кандидатов; во-вторых, объяснено возникновение изучения взаимного влияния избирателей, живущих на соседних территориях, друг на друга, как один из факторов определения избирателями своих политических позиций и, соответственно, итогового выбора того или иного кандидата. Сделан акцент на различные объяснения причин возникновения такого взаимного влияния избирателей и прочих факторов, влияющих на избирателей, живущих на соседних территориях (названных «контекстуальными эффектами»), и подчеркивается важность их учета в исследовании электоральных предпочтений. Представлены систематизация и описание основных эмпирических подходов к пространственному моделированию электорального выбора: приведены базовые модели пространственного моделирования (используемые авторами вне зависимости от предмета исследования), описаны эмпирические работы в области выбора избирателей в зависимости от поставленных гипотез, сделан акцент на методологии исследований и используемых данных, определены основные направления для развития и вектор дальнейших практических исследований в данной области. Настоящая работа поможет исследователям в понимании существующих фундаментальных и ключевых работ, оценке текущих подходов к моделированию электорального выбора и усовершенствованию собственного теоретического или эмпирического пространственного анализа.

*Ключевые слова:* контекстуальные эффекты, эффекты соседства, пространственная теория голосования, пространственная эконометрика, политические позиции избирателей, электоральный выбор

*Для цитирования:* Кулецкая Л.Е. Пространственные модели электорального выбора: обзор теоретических и эмпирических подходов // Пространственная экономика. 2021. Т. 17. № 2. С. 127–164. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.2.127-164>

## Spatial Modeling of Voter Choice: The Survey of Theoretical and Empirical Approach

L.E. Kuletskaya

*Lada Evgenyevna Kuletskaya*

Postgraduate Student

Post-graduate student of the Graduate school of Economics (Department of applied Economics), National Research University Higher School of Economics, 20 Myasnitskaya St., Moscow, 101000, Russian Federation

E-mail: [lada.kuletskaya@gmail.com](mailto:lada.kuletskaya@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-2069-9800

*Abstract.* As for today, political elections are the key form of people's participation in the formation of the state in all democratic countries, which is why theoretical works in the field of spatial modeling of voter choice appeared relatively long ago and played a major role in the development of both further theoretical and empirical research in this area. In this survey we firstly give a brief overview of the history of the formation of spatial modeling in relation to election results and political preferences of individuals from the point of view of research methodology, based on the classical theoretical 'proximity model' and 'directional model', where rational individuals determine their political positions and compare them with the positions of candidates. Secondly, we explain the appearance of the studies of the mutual influence of voters living in neighboring territories on each other as one of the factors that determine the voters' political positions and, accordingly, the final choice of a candidate. We also point out the authors' different explanations of the reasons for the appearance of such mutual influence of voters and other factors affecting voters living in neighboring territories (also called as 'contextual effects') and emphasize the importance of taking them into account in the studies of electoral preferences. A separate chapter in this paper presents the systematization and description of the main empirical approaches to spatial modeling of electoral choice: at the beginning, we present the basic econometric spatial models (used by the authors regardless of the subject of the study), and then we describe the empirical work in the field of voter choice, depending on the hypotheses, focusing on the research methodology and the data used. In conclusion, we define the main directions for the research development and the vector of further practical work in this area. This paper will help researchers understand existing fundamental works, evaluate current approaches to the modeling of electoral choice, and improve theoretical or empirical spatial analysis.

*Keywords:* contextual effects, neighborhood effects, spatial voting theory, spatial econometrics, political positions of voters, electoral choice

*For citation:* Kuletskaya L.E. Spatial Modeling of Voter Choice: The Survey of Theoretical and Empirical Approach. *Prostranstvennaya Ekonomika = Spatial Economics*, 2021, vol. 17, no. 2, pp. 127–164. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.2.127-164> (In Russian)

## ВВЕДЕНИЕ

В академической литературе по анализу политического поведения избирателей представлено огромное количество работ, посвященных пространственному моделированию электорального выбора и определению факторов, влияющих на политические предпочтения голосующих и, соответственно, на результаты голосования. Особенно исследователей интересуют такие масштабные процессы, как президентские и парламентские выборы в стране, где множество неоднородных групп избирателей должны выбрать между несколькими альтернативами. Причем важность именно пространственного контекста особенно подчеркивается практически во всех работах.

В теоретических работах пространственное моделирование электорального выбора представлено, в первую очередь, соотношением позиций кандидатов и избирателей на выборах в  $n$ -мерном политическом пространстве (*political space*): кандидат, чья позиция оказывается наиболее близка к избирателю, получает его голос (Downs, 1957; Ахременко, 2007). То есть, моделируется общий механизм принятия решений (*decision making*) в контексте выборов между несколькими альтернативами. Дальнейшее развитие пространственной теории строилось в том числе и на взаимовлиянии индивидов, живущих на соседних территориях, на политические предпочтения друг друга: то есть, определяя свои собственные политические позиции, избиратели зависят друг от друга, от своего социального окружения, от города и района, в котором живут (Burbank, 1997; Huckfeldt, 1986; Huckfeldt, Sprague, 1987; Huckfeldt, Sprague, 1991).

Данные предположения послужили толчком для развития пространственной эконометрики в области моделирования электорального выбора и появления множества эмпирических работ, использующих данные о голосовании в разных странах. В то время как большая часть таких работ сконцентрирована на общих экономических или политических факторах в стране, влияющих на результаты выборов (и в таком случае методы пространственной эконометрики становятся лишь необходимым инструментарием), остальная часть исследований посвящена попыткам описать и предсказать влияние членства в социальных группах, мобильности или взаимного влияния избирателей на склонность вступать в определенные партии и голосовать за конкретных кандидатов. Основным положением в таких исследованиях является гипотеза о положительной пространственной автокорреляции, то есть практически

для всех социально-экономических и политических явлений люди, живущие на пространственно близких территориях, будут с большей вероятностью вести себя аналогично, чем на пространственно отдаленных территориях (Darmofal, 2006; Huckfeldt, 1986). То есть, речь идет о существовании пространственной кластеризации сходных поведений и предпочтений между избирателями, живущими на соседних территориях.

Пространственные подходы к моделированию социальных и экономических процессов (и, в частности, электорального выбора) становятся все более популярными как в теоретических работах, так и в эмпирических; сложно найти авторов, не упоминаящих их и не делающих попытки включить их в свой анализ. Именно поэтому цель данного исследования состоит в том, чтобы систематизировать и определить основные гипотезы, исследовательские вопросы, подходы к пространственному моделированию в рамках изучения предпочтений и выбора избирателей, постепенно переходя от теории к практике, а также определить слабые места такого рода исследований и продумать вектор дальнейшего развития данной области.

В настоящем обзоре описаны и систематизированы теоретические и эмпирические работы в области моделирования электорального выбора, рассматриваются существующие подходы к эмпирическому моделированию влияния избирателей, живущих на соседних территориях, друг на друга, в рамках голосования, а также анализируются причины и результаты такого влияния. Данная работа поможет исследователям быстро ознакомиться с фундаментальными и ключевыми работами в данной области, оценить текущие подходы к моделированию электорального выбора и усовершенствовать свой собственной теоретический или эмпирический пространственный анализ.

В следующем разделе представлена краткая история возникновения теоретических работ по пространственному моделированию выбора избирателей и их обзор. Далее рассмотрены результаты эмпирических исследований, представлены основные практические техники моделирования. В заключении показаны потенциальные плюсы и минусы разных техник анализа, а также предлагается вектор дальнейшего развития работ в области изучения результатов голосования и выбора избирателей при помощи пространственного моделирования.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОСТРАНСТВЕННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭЛЕКТОРАЛЬНОГО ВЫБОРА**

На сегодняшний день в литературе существует огромное число работ, описывающих основные теоретические подходы в области пространственного моделирования электорального выбора, например (Balzer, Dreier, 1999;

Duggan, 2005; Poole, 2005; Roemer, 2004; Tanner, 1994; Ахременко, 2007). Без хотя бы небольшого обзора теории не обходится ни одна теоретическая и практически ни одна эмпирическая работа на данную тему. В основном это именно англоязычная литература, но среди русских авторов отдельно необходимо отметить работу (Ахременко, 2007), в которой очень подробно и понятно описываются основные фундаментальные теории пространственного моделирования выбора избирателей (также в литературе указанные как пространственные теории голосования (*spatial theory of voting*), приводятся необходимые примеры.

В данном разделе систематизированы и кратко описаны ключевые тезисы пространственной теории голосования для объяснения возникновения данной темы и ее развития, при этом акцент сделан именно на появлении в литературе подхода о пространственной взаимозависимости политических предпочтений избирателей, живущих на соседних территориях, применительно к моделированию электорального выбора.

### **Возникновение пространственного моделирования выбора избирателей и классический подход**

Идея использовать пространственное моделирование для анализа электорального выбора избирателей появилась сравнительно давно, и первыми исследованиями в данной области стали (Black, 1948; Downs, 1957; Hotelling, 1929).

В работе (Hotelling, 1929) затронута тема конкуренции между двумя фирмами и выбора наилучшего местоположения для каждой из них с точки зрения максимизации их прибыли и при помощи математических моделей показано, что обе фирмы будут размещаться на одном месте, рядом друг с другом. В работе отмечалось, что примером такого поведения могут быть и конкурирующие политические партии: партиям невыгодно сильно отличаться друг от друга, рискуя потерять многие голоса, поэтому каждая партия будет стремиться сделать свою политическую программу максимально похожей на программу конкурента (во всяком случае, если рассматривать двухпартийную систему – например, республиканцев и демократов (Hotelling, 1929).

Выводы, касающиеся конкуренции между политическими партиями, сделанные в работе (Hotelling, 1929), были применены в работе (Downs, 1957), где автор подтвердил тезис о том, что при двухпартийной системе программы партий будут похожи друг на друга, но отметил, что партии в многопартийной системе стараются как можно более идеологически отличаться друг от друга. В работе (Downs, 1957) описывается одномерная пространственная модель принятия решений, основанная на теории раци-

онального выбора (также называемой *positive political theory*)<sup>1</sup>, основным принципом которой является рациональность избирателей. В одномерной модели (Downs, 1957), также названной в литературе «классической» и «моделью близости» (*proximity model of voting*), избиратели являются рациональными агентами и принимают решения о голосовании за того или иного кандидата путем сравнения своих собственных политических воззрений и предпочтений по различным вопросам и позиций кандидатов или партий по тем же вопросам, максимизируя свою собственную полезность от победы той или иной партии. Таким образом, рациональные избиратели всегда будут поддерживать кандидата или партию, чьи политические убеждения и программы близки их собственным предпочтениям. В пространственном контексте это означает, что избиратели просто стремятся минимизировать расстояние на одной линии между своей «идеальной точкой» (*fixed ideal point*) и «точкой» кандидата или партии (Black, 1948; Downs, 1957). Задача же каждой партии – максимизировать количество отданных ей голосов. Каждый избиратель сравнивает свою ожидаемую полезность от наличия действующей партии в правительстве с ожидаемой полезностью от присутствия оппозиционной партии в правительстве. Разница в ожидаемой полезности и будет определять выбор избирателя. При этом избиратели также учитывают и неполноту информации (избиратели не знают, какая партия принесет большую пользу в будущем), и тенденции (возможно, избиратели видят перспективы в большей полезности у какой-то конкретной партии, даже если сейчас она показывает низкую полезность). В многопартийных системах может иметь место и стратегическое голосование (голосование за какую-либо партию не из желания голосовать именно за нее, а чтобы не допустить победу другой, нежелаемой партии).

«Модель близости», описанная (Downs, 1957), существенно повлияла как на развитие политической и экономической наук в целом, так и на дальнейшее изучение механизма принятия решений избирателями при голосовании. Данная модель была рассмотрена, модифицирована и расширена многими авторами (Davis et al., 1970; Duggan, 2005; Durlauf, 2004; Hinich, Pollard, 1981; Iversen, 1994b, 1994a; Poole, 2005; Poole & Rosenthal, 1984). Моделирование выбора избирателей на выборах потребовало расширения простой одномерной модели (Downs, 1957) и включения параметров некоторой неопределенности избирателей в отношении мнений кандидатов по конкретным политическим вопросам (расходы на социальную сферу, постройка больниц и т. п.), ошибок измерения, неполитических характеристик кандидатов и прочее.

<sup>1</sup> Более подробно теория рационального выбора представлена в работах (Austen-Smith, 1999; Ordeshook, 1993; Posner, 2001; Riker, Ordeshook, 1973).

В этом контексте особый интерес представляют исследования (Enelow, Hinich, 1989; Hinich, Pollard, 1981). В своих работах авторы представили именно вероятностную модель голосования, включающую большую гетерогенность восприятия кандидатов: избиратели прогнозируют политические позиции кандидатов в случае их избрания, основываясь на прошлой политике кандидатов, их партийной принадлежности и их предвыборной кампании (хотя электорат и не обладает полной информацией о позициях кандидатов по всем вопросам), и, таким образом, корректируют позиции кандидатов и свой выбор в описанном ранее одномерном пространстве, при этом каждый избиратель воспринимает степень важности для него того или иного политического вопроса по-своему.

### **Альтернативный классическому подход к пространственному моделированию выбора избирателей**

Проанализировав «модель близости», можно сформулировать ее четкие принципы моделирования выбора избирателей: избиратели рациональны и стремятся к максимизации своей полезности; политические позиции кандидатов расположены на одной линии, как и «идеальные точки» избирателей; избиратели четко и однозначно могут определить и свою позицию в политическом пространстве; прогнозировать позиции партий по конкретным политическим вопросам и соответственно отдавать свой голос той партии, чьи позиции наиболее близки к их собственным (Ахременко, 2007).

Однако данные принципы были впервые поставлены под сомнение в работах (Macdonald et al., 1991; Rabinowitz, Macdonald, 1989), в которых авторы выдвинули альтернативу пространственной «модели близости»: «векторную модель» (*directional model*). Согласно «векторной модели», избиратели, принимая решение, оценивают не только расстояние между своими «идеальными точками» и позициями кандидатов и партий. Избиратели предпочитают те партии и кандидатов, которые занимают твердую позицию по политическим вопросам и заявляют, что продвигают политику в том же направлении, которое предпочитает избиратель. То есть, если существуют некий центр или нейтральная точка политических позиций, избиратели поддерживают тех кандидатов, чьи политические позиции находятся в том же направлении от центра, что и «идеальные точки» избирателей. В отличие от «модели близости», «векторная модель» предполагает, что избиратель сам имеет определенное отношение по ряду политических вопросов, и оценивает, насколько партии поддерживают его мнение и как сильно проявляют это отношение.

Многие исследования посвящены выбору наилучшей пространственной модели («модель близости» и «векторная модель») для моделирова-

ния выбора избирателей на тех или иных выборах (Blais et al., 2001; Cho, Endersby, 2003; Lacy, Paolino, 2010). Особый интерес представляет работа (Cho, Endersby, 2003), где авторы попытались определить, при каких условиях каждая из указанных пространственных моделей окажется наиболее подходящей в рамках общей избирательной среды на примере британских выборов 1987, 1992 и 1997 гг. Авторы получили неоднозначные результаты и пришли к выводу, что каждая из теорий лучше применима в том контексте, для которого ее предположения более уместны. «Модель близости» лучше всего работает там, где граждане лучше осведомлены о политических позициях политиков и должностных лиц, а «векторная модель» лучше работает с оппозиционными партиями, где позиции оппозиционных партий должны оцениваться в соответствии с обещаниями и вероятностью успеха (полного выполнения этих обещаний в случае избрания в правительство).

Исследований, проверяющих «модель близости» или «векторную модель» на реальных данных, очень мало, так как выполнить такие вычисления практически невозможно. Исследование (Jessee, 2009) представляет собой одну из наиболее прямых на сегодняшний день проверок центральных аксиом, лежащих в основе «модели близости» и ее расширений, в частности, где была рассмотрена взаимосвязь между идеологической близостью избирателей к Бушу и Керри и вероятностью их участия в президентских выборах США 2004 г. Подводя итоги своей работы, автор пишет, что «...в целом поведение избирателей тесно согласуется с допущениями формальных моделей, в которых идеологическая близость граждан к кандидатам и партийные привязанности в совокупности определяют полезность, которую они получают от голосования за каждую кандидатуру. Данные результаты подчеркивают важность теоретического подхода к моделированию поведения избирателей, демонстрируя, что, хотя решения о голосовании являются совокупностью многих различных факторов, поведение граждан на выборах может быть объяснено использованием относительно упрощенной теоретической основы» (Jessee, 2009, p. 76).

### **Пространственное моделирование электорального выбора через призму контекстуальных эффектов**

Приведенные выше модели демонстрируют базовый математический подход к моделированию выбора избирателей, используя функции полезности избирателей, позиции избирателей по политическим вопросам и их соотношение с позициями кандидатами. При этом не затрагивалась тема о том, как именно избиратели влияют друг на друга и как внешняя среда влияет на них. Используя «модель близости» (Downs, 1957), многие исследователи в области политической науки и психологии предположили,



что, определяя свои собственные политические позиции, избиратели зависят друг от друга, от своего социального окружения, от города и района, в котором живут (Burbank, 1997; Huckfeldt, 1986; Huckfeldt, Sprague, 1987; Huckfeldt, Sprague, 1991). То есть, политический выбор индивидов может быть обусловлен, во-первых, личными индивидуальными предпочтениями, а во-вторых, предпочтениями и характеристиками других людей в общей социальной среде (состоящей из друзей, семьи, соседей, коллег и т. д.). Таким образом, информация, с которой сталкиваются люди и используют для формирования своего мнения, предпочтений и позиций, изначально предвзята и выражает мнение соответствующей социальной группы. Люди более склонны менять направление своих предпочтений, если те, с кем они часто обсуждают политические вопросы, поддерживают это направление, особенно если они являются членами семьи (Burbank, 1997). Кроме того, как утверждали (Wuhs, McLaughlin, 2019), соседние округа могут демонстрировать сходные результаты голосования, потому что сами округа могут подвергаться влиянию одного и того же ненаблюдаемого и неочевидного эффекта или события. Более того, избиратели чаще взаимодействуют с избирателями из соседних округов, и политическая кампания, проходящая в каком-то округе, влияет на его соседей (Cutts et al., 2014). Такое влияние социального окружения на выбор избирателей было названо эффектами соседства (*neighboring effects*) (Durlauf, 2004; Foladare, 1968; Pattie, Johnston, 2000). Авторы объясняют возникновение эффектов соседства определенными психологическими факторами, свойственными всем людям, внутренним желанием вести себя как другие. Так, например, (Coleman, 2004, 2007, 2018) посвятил ряд работ проблеме возникновения эффекта социального конформизма или согласованности коллективных действий (*social conformity*), согласно которому люди в своих предпочтениях и действиях подчиняются общественному мнению, или мнению большинства; стараются поступать так, как это принято в их окружении. Многие авторы использовали идею социального конформизма для исследования электоральных предпочтений избирателей в России (Алескеров и др., 2005; Бородин, 2005). Также, как подчеркивается в работе (Durlauf, 2004), поведение одних индивидов изменяет набор информации, доступной другим для принятия решения, то есть появляется взаимозависимость в принятии решений.

В более широком смысле употребляется также термин «контекстуальные эффекты» (*contextual effects*), когда подразумевается не только влияние социального окружения, индивидов друг на друга, а в том числе эффект от прослушивания массмедиа, влияние политической агитации и других внешних факторов (Burbank, 1997; Ethington, McDaniel, 2007; Johnson et

al., 2002). В работе (Johnson et al., 2002) можно также найти подробное описание разных видов контекстуальных эффектов (институционального, социального).

Основополагающая работа по контекстуальным эффектам (Cox, 1968) включала также изучение эффектов расстояния (*distance effects*), а именно, как влияет расположение лондонских избирательных округов на выбор избирателей (были исследованы город и пригород на примере Лондона и британских выборов). Интересная обзорная работа на тему эффектов расстояния также представлена в работе (Ethington, McDaniel, 2007), где авторы систематизируют академическую литературу в области контекстуальных эффектов и также рекомендуют использовать наработки в области политической географии для анализа всех политических действий и событий, используя не только индивидуальные характеристики людей. В работе (Cox, 1969) автор также сосредоточился на уже описанных ранее контекстуальных эффектах, утверждая, что избиратели влияют на свое избирательное поведение, руководствуясь информацией и сигналами, доминирующими в их районе проживания.

Следует отметить, что далеко не во всех исследованиях поддерживается идея о сильном влиянии социальной среды и окружения на выбор избирателей. Так, например, в работе (Eulau, Rothenberg, 1986) формулируются два основных вывода: во-первых, соседство как географически близкое расстояние избирателей не является сильно значимым прямым фактором для формирования политического поведения, то есть соседство не является единственной или наиболее значимой средой, в которой люди подвергаются воздействию политических сигналов; и во-вторых, тем не менее социальные отношения между отдельными соседями приводят к межличностному контексту, который все же оказывает влияние на политическое поведение. Также в работе (Kelley, McAllister, 1985) показано, что после включения в модель достаточного числа контрольных переменных, описывающих индивидуальные характеристики индивидов, влияние социального окружения существенно снижается.

Тем не менее во многих работах по анализу поведения и выбора избирателей подчеркивается важность учета контекстуальных эффектов, эффектов соседства для анализа политических предпочтений избирателей и определения детерминант их выбора того или иного кандидата. В поддержку данного тезиса, основываясь на работах авторов, можно выдвинуть следующие аргументы.

1. Поведение одного члена социальной группы сильно зависит от поведения других, это создает определенное ограничение свободы в поведении группы в целом, формирует определенные принципы и мотивы поведения.

Члены группы будут вести себя одинаково из-за существования взаимных одновременных зависимостей. В том случае, если данные зависимости особенно сильны, индивидуальные характеристики индивидов на самом деле не будут однозначно определять, как будет вести себя группа, какие решения она будет принимать (Durlauf, 2004).

2. Эффекты соседства могут изменять индивидуальные стимулы в поведении, то есть наличие позитивных социальных взаимодействий подразумевает существование так называемого «социального мультипликатора», где социальные отношения будут изменять индивидуальные стимулы в поведении (Durlauf, 2004). «Социальный мультипликатор» вынуждает людей, принадлежащих к одной социальной группе, действовать одинаково. Более подробно данный эффект рассмотрен в работе (Glaeser et al., 2003), где авторы оценивали размер «социального мультипликатора» в трех областях: влияние образования на заработную плату, влияние демографии на преступность и членство в группах среди соседей Дартмута.

3. Модели голосования всегда связаны с этническими, религиозными или географическими (территориальными) характеристиками электората, которые побуждали избирателей согласовывать свой выбор голоса с выбором социальной группы, к которой они принадлежат. Избиратели поддерживают соэтнических или сорелигиозных кандидатов по двум причинам: во-первых, это выражение поддержки представителю своей культурной группы, во-вторых, избиратели предполагают, что политики будут помогать своим соэтникам, когда придут к власти (Foladare, 1968; Heywood, 2014; Horowitz, 1985; Nwankwo, 2019).

4. Выбор избирателей зависит не только от индивидуальных характеристик и предпочтений, но также и от территориальных факторов: социальное положение соседей, их материальное положение, агитация политических партий в конкретных местах, так как все это косвенно формирует мнение о кандидатах на ближайших выборах (Cutts et al., 2014).

5. Проживание избирателей в районе с высокой концентрацией людей одного и того же социального / рабочего / материального статуса будет усиливать эффект этого статуса как источника политического поведения (Foladare, 1968).

## **ЭМПИРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОСТРАНСТВЕННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭЛЕКТОРАЛЬНОГО ВЫБОРА**

Пространственное моделирование в эмпирических исследованиях (в частности, по электоральному выбору), безусловно, отличается от теоретических исследований, и в первую очередь подразумевает использование

методов пространственной эконометрики, детально описанных в работах (Beck et al., 2006; Burnett, Lacombe, 2012; Leenders, 2002; LeSage, 2008).

В одних работах модели пространственной эконометрики становятся лишь необходимым инструментом для ответа на основной исследовательский вопрос (например, какие именно экономические или политические факторы влияют на выбор избирателей), в других – анализируют и оценивают сами контекстуальные эффекты и эффекты соседства в голосовании (то есть, например, как избиратели, живущие на соседних территориях, влияют на политические предпочтения друг друга), и тогда уже результаты применения методов пространственной эконометрики становятся центральным объектом исследования (какова разница в результатах при применении разных методов, насколько она существенна и т. д.). Тем не менее развитие пространственной эконометрики происходило вместе с теоретическими моделями, предположениями в них и во многом основано на гипотезе взаимного влияния индивидов, проживающих на соседних территориях, друг на друга.

В контексте анализа электорального выбора можно сказать, что применение методов пространственной эконометрики позволяет учитывать взаимосвязь формирования политических предпочтений у индивидов и, соответственно, корректно обосновать выбор того или иного кандидата на выборах. То есть, методы пространственной эконометрики позволяют учесть уже описанные выше контекстуальные эффекты (или, в частности, эффекты соседства).

### **Базовые способы учета пространственного взаимодействия**

По оценкам исследователей (например, Burnett, Lacombe, 2012), одной из первых работ в области пространственной эконометрики стала работа (Ord, 1975), где представлено несколько практических методов оценки моделей, которые пытаются описать взаимодействие между соседними локациями. В работе автор приводит непосредственно сами модели пространственного взаимодействия, по своей сути основанные на авторегрессионной модели первого порядка, включающей весовую матрицу соседства, которая представляет собой степень близости рассматриваемых единиц наблюдений (локаций) согласно формуле 1:

$$Y_i = \alpha + \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} Y_j + \varepsilon_i \quad (i = 1, \dots, n), \quad (1)$$

где  $n$  – число территорий;  $i$  и  $j$  – некоторые территории из числа  $n$ ;  $w_{ij}$  – элементы весовой матрицы соседства для территорий  $i$  и  $j$  (при этом диагональные элементы матрицы соседства равны нулю, то есть  $w_{ii} = 0$ );  $Y_i$  и

$Y_j$  – наблюдение зависимой переменной при локациях  $i$  и  $j$ ;  $\alpha$  и  $\rho$  – параметры модели;  $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ , *i.i.d.*

Матрицу весов можно задавать по-разному, но в любом случае, как подчеркивает (Ord, 1975), оценка коэффициентов модели методом наименьших квадратов (далее – МНК) не подходит для пространственных моделей, так как МНК-оценки становятся несостоятельными (*inconsistent*). В связи с этим автор представляет метод максимального правдоподобия (далее – ML) для оценки коэффициентов, а также комментирует несколько других, менее популярных на тот момент подходов.

Здесь стоит отметить, что также существует ряд других работ, представляющих различные подходы к методам оценки пространственных моделей: обобщенный метод моментов с использованием инструментальных переменных (Kelejian, Prucha, 1998), пространственную фильтрацию (*spatial filtering*) (Griffith, 2003), байесовские методы оценки авторегрессионных моделей (LeSage, 1997).

После описанной работы (Ord, 1975) появились труды (Anselin, 1988, 1995), широко признанные в научном сообществе. В частности, в (Anselin, 1995) автор предлагает класс локальных индикаторов пространственной автокорреляции (LISA). Эти показатели отличаются от глобальных индикаторов тем, что позволяют оценить вклад каждого отдельного наблюдения в зависимую переменную и определить, какие территории формируют кластеры (кластеризация сходных значений зависимой переменной), а какие территории образуют выбросы (*outliers*; кластеризация разнородных значений зависимой переменной). Локальные индикаторы состоят из локальных индексов Морана, Гири и Гетиса – Орда (*Moran, Geary and Getis – Ord*), согласно формулам 2, 3, 4, 5 и 6 (подробное описание как данных локальных, так и глобальных индексов было ранее дано в коллективной работе (Подколзина и др., 2020).

Локальный индекс Морана вычисляется по формуле 2:

$$I_{Li} = \frac{(x_i - \mu) \sum_j^N w_{ij} (x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}, \quad (2)$$

где  $N$  – число территорий;  $w_{ij}$  – элементы граничной нормированной матрицы соседства для территорий  $i$  и  $j$  (при этом диагональные элементы матрицы равны нулю, то есть  $w_{ii} = 0$ );  $\mu$  – среднее значение показателя  $x$  (результатов голосования за кандидата / партию).

Нулевая гипотеза говорит о случайном голосовании вокруг определенной территории, альтернативная же гипотеза говорит о существовании зависимости в результатах голосования для определенной территории.

Тестируемая z-статистика<sup>1</sup> рассчитывается следующим образом:

$$z = \frac{I_{Li} - E(I_{Li})}{\sqrt{\text{var}(I_{Li})}} \sim N(0,1). \quad (3)$$

Локальный индекс Гири вычисляется по формуле 4:

$$c_i = \sum_j^N w_{ij} (x_i - x_j)^2, \quad (4)$$

где  $N$  – число территорий;  $w_{ij}$  – элементы граничной нормированной матрицы соседства для территорий  $i$  и  $j$  (при этом диагональные элементы матрицы равны нулю, то есть  $w_{ii} = 0$ );  $x$  – результат голосования за кандидата / партию (например, доля голосов).

Интерпретация локальных индексов Морана и Гири схожа: нулевая гипотеза говорит о случайном голосовании вокруг определенной территории, альтернативная же гипотеза говорит о существовании зависимости в результатах голосования для определенной территории.

Локальный индекс Гетиса – Орда, так же как и его глобальный аналог, позволяет определить, входит ли территория в кластер высоких или низких значений результатов голосования за определенного кандидата, и рассчитывается по формуле 5:

$$G_i = \frac{\sum_{j=1}^N w_{ij}^1 x_j}{\sum_{j=1}^N x_j} \quad (i \neq j), \quad (5)$$

где  $N$  – число территорий;  $w_{ij}^1$  – элементы симметричной нестандартизированной граничной матрицы для территорий  $i$  и  $j$  (при этом диагональные элементы матрицы равны нулю, то есть  $w_{ii}^1 = 0$ );  $x$  – результат голосования за кандидата / партию (например, доля голосов).

Тестируемая z-статистика<sup>2</sup> рассчитывается следующим образом:

$$z = \frac{G_i - E(G_i)}{\sqrt{\text{var}(G_i)}} \sim N(0,1). \quad (6)$$

<sup>1</sup> В случае, если z-статистика попадает в интервал от  $-Z_{критич}$  до  $+Z_{критич}$ , нулевая гипотеза не отвергается на 5% уровне значимости. Если z-статистика превышает значение  $+Z_{критич}$ , говорят о том, что территория  $i$  окружена территориями, имеющими похожие значения результатов голосования за определенного кандидата (то есть наблюдается положительная пространственная автокорреляция); если z-статистика меньше  $-Z_{критич}$ , говорят о том, что территория  $i$  окружена территориями, имеющими отличные значения результатов голосования за определенного кандидата (то есть наблюдается отрицательная пространственная автокорреляция).

<sup>2</sup> В случае, если z-статистика индекса попадает в интервал от  $-Z_{критич}$  до  $+Z_{критич}$ , нулевая гипотеза не отвергается на 5% уровне значимости. Если z-статистика превышает значение  $+Z_{критич}$ , говорят о том, что соответствующая территория входит в состав кластера с высокими значениями результатов голосования за кандидата; если z-статистика меньше  $-Z_{критич}$ , говорят о том, что соответствующая территория входит в состав кластера с низкими значениями результатов голосования за кандидата.

На основании данных индексов можно классифицировать территории с разными значениями индексов, подобно тому, как это можно сделать при помощи диаграммы рассеяния Морана (Anselin, 1993).

### Методы построения моделей пространственного взаимодействия

Среди работ, посвященных техникам пространственного анализа (Anselin, 1988; Arbia et al., 2016; Darmofal, 2006; Duggan, 2005; Elhorst, 2010; Ordeshook, 1993; Вакуленко, 2013), особого внимания заслуживает работа (LeSage, 2008).

Любая эконометрическая пространственная модель, согласно (LeSage, 2008), опирается на процесс пространственной авторегрессии и на то, как задается матрица соседства, являющаяся неперенным элементом в данных моделях. Матрица соседства чаще всего представляет собой нормированную по строчкам взвешенную матрицу  $W$ , до нормирования состоящую из «0» и «1», где «1» принадлежит двум соседним территориям (имеющим общую границу), «0» – если территории не имеют общей границы. Весовая матрица соседства, умноженная на вектор зависимой переменной, представляет собой пространственный лаг и является средним значением зависимой переменной у соседних территорий.

В работе (LeSage, 2008) представлены три классические пространственные модели, которые используются практически всеми авторами работ по пространственному анализу: модель пространственного лага (SAR), пространственной ошибки (SEM) и пространственная модель Дарбина (SDM). Подробное описание этих моделей можно также найти в (Elhorst, 2010; Подколзина и др., 2020).

Модель пространственного лага предполагает, что зависимая переменная, наблюдаемая на некоторой территории, зависит от данной переменной, наблюдаемой на соседних территориях, а также от набора наблюдаемых локальных характеристик и представлена формулой 7:

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + x_{it}\beta + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (7)$$

где  $N$  – число территорий;  $i$  и  $j$  – некоторые территории из числа  $N$ ;  $t$  – индекс для измерения времени (периодов времени);  $w_{ij}$  – элементы матрицы соседства для территорий  $i$  и  $j$  (при этом диагональные элементы матрицы соседства равны нулю, то есть  $w_{ii} = 0$ );  $y_{it}$  – наблюдение зависимой переменной при некоторых  $i$  и  $t$ ;  $x_{it}$  – вектор-строка независимых переменных;  $\beta$  – соответствующий вектор оценок коэффициентов;  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ , *i.i.d.*, в то время как  $\mu_i$  обозначает фиксированные эффекты.

В модели пространственной ошибки, напротив, предполагается, что зависимая переменная зависит от набора наблюдаемых локальных характери-

стик и что ошибки пространственно скоррелированы в пространстве. Такая модель представлена формулой 8:

$$\begin{aligned} y_{it} &= x_{it}\beta + \mu_i + \varphi_{it} \\ \varphi_{it} &= \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij} \varphi_{jt} + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (8)$$

где  $\varphi_{it}$  отражает пространственно-автокоррелированный член ошибки, а под  $\lambda$  подразумевают пространственный коэффициент автокорреляции.

В пространственной модели Дарбина (формула 9) вводится среднее значение объясняющих переменных из соседних регионов, созданных с использованием произведения матрицы соседства и матрицы регрессоров:

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + x_{it}\beta + \theta \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt} + \varepsilon_{it}, \quad (9)$$

где  $N$  – число территорий;  $i$  и  $j$  – некоторые территории из числа  $N$ ;  $t$  – индекс для измерения времени (периодов времени);  $w_{ij}$  – элементы матрицы соседства для территорий  $i$  и  $j$  (при этом диагональные элементы матрицы соседства равны нулю, то есть  $w_{ii} = 0$ );  $y_{it}$  – наблюдение зависимой переменной при некоторых  $i$  и  $t$ ;  $x_{it}$  – вектор-строка независимых переменных;  $\beta$  – соответствующий вектор оценок коэффициентов независимых переменных;  $\theta$  – соответствующий вектор оценок коэффициентов матричного произведения матрицы соседства и независимых переменных;  $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$ , *i.i.d.*

Как отмечается в (LeSage, 2008), модель SAR используется в том случае, когда предполагается, что пространственная автокорреляция проявляется в зависимой переменной. Например, избиратели в разных округах могут иметь общие характеристики в отношении предпочтений при голосовании. Таким образом, их голоса будут географически коррелированы. Возможно также, что избиратели из соседних округов будут копировать избирательные предпочтения друг друга (Jensen et al., 2013). Другая же модель, SEM, утверждает, что пространственная автокорреляция находится в ошибке модели (LeSage, 2008). Например, в модели могут быть пропущены пространственно-коррелированные переменные, такие как общие культурные нормы, воздействие средств массовой информации или другие социальные явления, которые не поддаются количественному выражению. Кроме того, возможно, что границы избирательных округов совпадают с границами социальных групп, что приводит к пространственной автокорреляции (LeSage, 2008). Разница же между стандартной моделью SAR, описанной выше, и моделью SDM заключается во включении пространственно-взвешенных независимых переменных, при этом утверждается, что модель SDM следует использовать, когда есть предположение о пропущенных переменных, кото-



рые следуют за пространственным процессом и коррелируют с включенными независимыми переменными (LeSage, 2008).

Отдельный интерес представляет анализ различных методов оценки параметров данных моделей и их интерпретации (LeSage, 2008). Эконометрические последствия различных вариантов оценки пространственных моделей (для оценки параметров модели были использованы обычный (непространственный) МНК, пространственный МНК (модель включает в себя пространственный лаг зависимой переменной), пространственный двухшаговый МНК и пространственный метод максимального правдоподобия) демонстрируются в работе (Franzese, Hays, 2007). Вывод в данной работе состоит в том, что пространственный МНК показывает состоятельные оценки при небольшой выборке и низкой или умеренной силе взаимосвязи переменных; пространственный двухшаговый МНК и пространственный метод максимального правдоподобия более универсальны (с учетом того, что выбранные для пространственного двухшагового МНК инструменты окажутся релевантными и валидными) и показывают несмещенные и состоятельные оценки.

Отдельного внимания заслуживает процесс выбора модели среди всех вышеуказанных. Процедура выбора представлена в работах (Florax et al., 2003; Lacombe, Shaughnessy, 2007) и заключается в следующем: в случае, когда надо сравнить результаты МНК – оценки параметров регрессионной модели (далее – МНК модель) и оценками параметров в пространственных моделях (например, SEM), модель с МНК оценками тестируется на пространственную зависимость ввиду пропущенной переменной пространственного запаздывания (*spatial lag*) или пространственно-авторегрессионных ошибок (*spatial error*) с использованием статистик тестов множителей Лагранжа (LM Lag и LM Error); в случае, если расчетные статистики оказываются статистически значимыми, однозначно выбирается пространственная модель – та, где тест показывает наибольшую значимость (Florax et al., 2003; Lacombe, Shaughnessy, 2007).

### **Выбор весовой матрицы соседства**

Одной из главных составляющих во всех пространственных моделях является весовая матрица соседства (далее –  $W$ ), так как пространственные модели – это модели автокорреляции. Оценки параметров и выводы, основанные на таких автокорреляционных моделях, зависят от выбранной спецификации весовой матрицы соседства территорий. Эта матрица отражает процесс влияния территорий друг на друга. Довольно подробно различные подходы к моделированию матрицы соседства представлены в работе (Leenders, 2002), где показано, что при работе с любой автокорреляционной

моделью выбранная спецификация  $W$  имеет ключевую роль. При изменении  $W$  можно получить разные оценки, и эта разница может быть существенной. Различные спецификации  $W$  могут представлять разные теоретические механизмы социального влияния; все оценки и тесты для различных параметров моделей зависят от спецификации  $W$  (как именно представлено соседство территорий, проведено ли нормирование по строкам или по столбцам и т. д.).

Наиболее оптимальной, как показано в работе (Leenders, 2002), является процедура оценки коэффициентов моделей методом  $ML$ , особенно в сравнении с МНК, который предполагает ряд тестов, проверяющих статистическую значимость отдельных параметров или проверяющих наличие автокорреляции и явно использующих весовую матрицу соседства. Это тесты множителя Лагранжа ( $LM$ ), тест отношения правдоподобия ( $LR$ ), тест Вальда (Wald). Поскольку эти тесты включают  $W$ , итоговые выводы зависят от изначальной спецификации  $W$ . Подробный алгоритм вычисления нужной спецификации  $W$ , плюсы и минусы разных подходов к нормированию данной матрицы, представленные в работе (Leenders, 2002), делают ее особо значимой для исследователей, оценивающих пространственные модели.

### **Исследования в области учета влияния пространственного взаимодействия в моделях электорального выбора**

В большинстве исследований в области применения пространственных методов к моделированию электорального выбора так или иначе строятся вышеуказанные классические модели (SAR, SEM, SDM), оцениваются результаты с помощью различных методов (кто-то предпочитает  $ML$ , кто-то байесовские методы), и, сравнивая результаты оценок, описываются получившиеся выводы. Некоторые авторы также предварительно оценивают данные на предмет существования пространственной зависимости при помощи глобальных и локальных индексов  $LISA$ .

Ниже представлены наиболее популярные на сегодняшний день исследования в области оценки влияния пространственных зависимостей в данных, демонстрирующие разнообразие эмпирических подходов, соответствующих целям конкретной работы и характеру возникновения данной пространственной зависимости, применительно к анализу электорального выбора избирателей.

Одной из последних интересных практических работ является (Wuhs, McLaughlin, 2019), где выявляются детерминанты поддержки основных политических партий на федеральных выборах 2017 г. в Германии. В качестве мотивации работы авторы указывают, что выбор избирателей во многом зависит от двух вещей: «зависимости от прошлого» (*path dependence*), то есть избиратели руководствуются своим прошлым опытом, а также от географии

своего местонахождения. Во-первых, соседние округа могут демонстрировать сходные модели голосования, поскольку они подвержены воздействию некоторой объясняющей переменной, которая не совпадает с границами территорий (Wuhs & McLaughlin, 2019). Во-вторых, пространственная зависимость может быть результатом процессов «диффузии» (*diffusion*) (Wuhs & McLaughlin, 2019). В этом случае соседние округа на выборах могут выражать одинаковый уровень поддержки партии или кандидату, потому что избиратели чаще взаимодействуют с избирателями из соседних округов или потому, что предвыборный митинг, проводимый в одном округе, влияет на избирателей, находящихся в соседнем округе (Wuhs & McLaughlin, 2019). В своей работе авторы используют, во-первых, классическую модель МНК и сравнивают ее результаты с моделями SEM и моделью с пространственным лагом зависимой переменной, включенной в качестве регрессора. Предварительно авторы на имеющихся данных оценили один из глобальных индексов пространственной ассоциации – индекс Морана (*Moran's I*), статистически значимые величины которого предполагают существование пространственной зависимости. При помощи теста множителя Лагранжа авторы сравнили результаты обычной МНК модели и пространственных моделей; результаты показали, что модель пространственной ошибки является наиболее подходящей пространственной спецификацией. Что касается матрицы весов, то в данной работе она задается классическим способом: каждый избирательный округ считается соседом всех избирательных округов, с которыми он разделяет какую-либо часть своей территориальной границы. Результаты данной работы еще раз демонстрируют, в какой степени моделирование пространственной зависимости в данных может значительно улучшить подгонку модели. Главным положительным фактором, обуславливающим голосование за правящую партию, стала доля иммигрантов, а вот экономические или религиозные факторы не оказались значимыми. Данная статья может считаться довольно типичной работой в области оценки пространственных зависимостей в голосовании, хотя авторы используют далеко не все виды пространственных моделей и подробно не раскрывают работу с весовой матрицей соседства. Кроме того, выводы, сделанные на основании кросс-секционных данных (только 2017 г.), нельзя экстраполировать на другие выборы или предсказывать результат следующих. Тем не менее положительными аспектами данной работы являются глубина теоретического исследования, обоснование выдвигаемых гипотез, подробное и понятное описание моделей и результатов.

Наиболее подходящей моделью стала SEM и в работе (Lacombe, Shaughnessy, 2007), где авторы сравнивают значимость различных факторов, обуславливающих голоса за Буша и Керри, на примере оценок двух моде-

лей – стандартной МНК модели и модели SEM. Модель SEM, будучи довольно популярной моделью для моделирования пространственных эффектов, была обозначена Анселином (Anselin, 1988) как «...наиболее релевантная пространственная спецификация для прикладной эмпирической работы с кросс-секционными данными» (Lacombe & Shaughnessy, 2007, p. 497). Так как модели МНК показывают смещенные оценки, модель SEM призвана устранить данный недостаток путем учитывания пространственной автокорреляции в ошибке модели. Как и ожидалось, модели показывают совершенно разные результаты, в частности, переменная расы стала гораздо более значимой в модели SEM, в то время как в модели МНК она была практически незначима; многие значимые переменные в МНК модели оказались незначимы в модели SEM. Сравнение двух моделей проводилось при помощи различных тестов множителя Лагранжа, упомянутых в данной работе ранее.

Некоторые авторы модифицировали классический подход к проведению пространственного анализа, например, в своей работе (Burnett, Lacombe, 2012) не только представили результаты для разных пространственных моделей, но также и расширили предыдущий анализ (Lacombe, Shaughnessy, 2007), предложив набор тестов для определения наиболее подходящей спецификации пространственной модели в контексте президентских выборов США 2004 г., который также можно применять и на других данных. Согласно новой работе 2012 г., по результатам тестов наиболее подходящей моделью является SDM. Кроме того, авторы также просчитали и предложили интерпретацию предельных (прямых и косвенных) эффектов результатов регрессии. Изменение какой-либо объясняющей переменной в одной локации может повлиять как на данную локацию (прямой эффект), а также потенциально может повлиять и на соседние локации (косвенный эффект), как показано и в работе (LeSage, 2008). Прямые и косвенные эффекты суммарно образуют общие эффекты от изменения переменной. В данной работе авторы получили статистически значимый коэффициент пространственной автокорреляции, оценили классические модели МНК и пространственные модели, результаты которых были сравнены при помощи тестов (предпочтительной моделью стала модель SDM). Кроме того, авторы рассчитали и проинтерпретировали соответствующие предельные эффекты для всех объясняющих переменных. Следует отметить, что целью данной работы была демонстрация тестов для сравнения результатов моделей и подсчета предельных эффектов, поэтому авторы не уделили достаточно времени постановке матрицы соседства или подведению итогов в рамках детерминант голосования (Burnett, Lacombe, 2012).

Модель Дарбина оказалась наиболее подходящей моделью и в другом довольно популярном исследовании (Jensen et al., 2013). Авторы данной рабо-

ты преследовали две цели: во-первых, определить существование пространственной зависимости на выборах 2010 г. в Великобритании, а во-вторых, смоделировать эти пространственные зависимости и проинтерпретировать их значение, указав наиболее значимые факторы, влияющие на зависимую переменную. Авторы сфокусировались на количестве голосов, отданных за консервативную партию, так как на данных выборах эта партия получила наибольшее количество голосов. Статья посвящена выявлению и оценке влияния характеристик электората в избирательных округах на количество голосов, отданных за консервативную партию. Используя данные о границах парламентских округов 2010 г., авторы моделируют весовую матрицу смежности на основе треугольников Делоне (*contiguity weight matrix based on Delaunay triangles*) (Jensen et al., 2013). Данный метод определяет соседние территории путем построения треугольников по конкретным объектам (например, городам) или по центрам пространственных объектов (например, областей), так, чтобы каждая точка / центр становилась узлом (вершиной) треугольника. Узлы, соединенные ребрами треугольников, рассматриваются как соседи. Использование данного метода позволяет обеспечить для каждого пространственного объекта наличие хотя бы одного соседа, даже если в данных присутствуют, например, острова. В данных рассматриваемой работы (C. D. Jensen et al., 2013) содержится 630 парламентских округов со средним числом соседей, равным шести. В отличие от привычного метода оценивания методом максимального правдоподобия, авторы применяют байесовские пространственные эконометрические методы, аргументируя тем, что таким образом можно корректно сравнивать невложенные модели. Что касается самих моделей, авторы строят классические пространственные модели (SAR, SEM, SDM) и, разумеется, обычную модель МНК в качестве бенчмарк модели. В результате положительное влияние на процент голосов за консервативную партию оказали такие переменные, как занятость, высокая должность, наличие супруга, в то время как дамми-переменные на студента и одинокого родителя оказали негативное влияние (Jensen et al., 2013). Данная работа отличается от других работ нестандартным подходом к моделированию матрицы весов и применением байесовских методов к оценкам моделей, при этом в самой работе подробно описан сам дизайн построения моделей и байесовских техник оценки моделей, что делает работу очень понятной и доступной широкому кругу читателей.

Более подробно применение байесовских методов оценки моделей представлено в работе (Kim et al., 2003), которая также является часто цитируемой работой в статьях по пространственному моделированию выбора избирателей. В работе используются данные на уровне округов США о результатах выборов с 1988 по 2000 г. и тестируется гипотеза о том, что

голоса за действующего президента положительно связаны с ростом доходов и отрицательно – с увеличением уровня безработицы. Для оценки пространственной взаимозависимости территорий авторы рассчитали глобальный индекс Морана (*Moran's I*) для каждого из годов выборов (1988, 1992, 1996, 2000) и построили карты голосов за республиканцев и демократов, где ярким цветом подчеркнули территории со значимым размером индекса. Исходя из сформулированной эмпирической модели, авторы остановились на оценке модели SEM байесовскими методами (строились и оценивались модели SEM для каждого из годов выборов). Главным плюсом байесовских методов оценивания авторы называют отсутствие предположения о нормальном распределении ошибок регрессии, в то время как и оценка максимального правдоподобия, и оценка общего наименьшего квадрата (EGLS) подразумевают данное предположение (Kim et al., 2003). То есть, если условие нормальности не выполняется, то тестовая статистика и результаты оценки ML/EGLS не могут быть приняты в качестве надежных оценок, в то время как байесовский подход позволяет оценить модель без предположения о нормальности, и оценки модели будут более эффективными (Kim et al., 2003). Кроме того, авторы оценивали каждую модель дважды с помощью двух весовых матриц: наиболее распространенной и известной граничной взвешивающей матрицы  $W_f$ , а также симметричной граничной коммутирующей (*commuting*) матрицы  $W_c$ , элементы которой отражают частоту поездок жителей округов. В коммутирующей матрице близость определяется как экономическая близость, в то время как  $W_f$  отражает географическую близость (совместное использование границ разными территориями). Результаты оценки моделей отличаются в зависимости от выбора весовой матрицы: изменяется значимость некоторых коэффициентов в моделях. В целом, авторы сделали вывод, что избиратели в районах с высоким уровнем безработицы склонны поддерживать демократов, но само изменение уровня безработицы не оказывает существенного влияния на поведение избирателей (голосовать за республиканцев или демократов) (Kim et al., 2003).

Модель SEM как единственно подходящая модель оценивалась и в работе (Cutts et al., 2014), где авторы анализировали выборы Великобритании 2010 г. и определяли, во-первых, детерминанты голосов за лейбористскую, консервативную и либерал-демократическую партии, а во-вторых, насколько увеличивается доля голосов за партию в округе  $i$  в связи с увеличением расходов на рекламу этой партии в соседнем с  $i$  округе. Таким образом, в данной работе существуют две зависимые переменные: потраченные средства в избирательных округах и процент голосов за ту или иную партию. Для каждой из зависимых переменных авторы оценивали глобальный ин-

декс Морана, строили пространственную диаграмму рассеяния Морана, оценивали локальные индексы Морана для определения округов-кластеров и округов-выбросов (*outliers*) и строили на их основе карту кластеризации избирательных округов. После оценивания модели SEM авторы пришли к следующим выводам. Во-первых, в 2010 г. консерваторы получили большую поддержку в богатых и сельских округах, в которых было большое количество пенсионеров и домовладельцев. Напротив, голоса лейбористов были выше в промышленных округах и в тех местах, где преобладало мусульманское население. Либерально-демократическая модель также теряла голоса в тех округах, где увеличивалась доля числа мусульман. Во-вторых, увеличение расходов на предвыборную кампанию на 1 процентный пункт в округе  $i$  увеличивает долю голосов либерал-демократов, лейбористов и консерваторов соответственно на 0,08, 0,08 и 0,11 процентных пункта в соседних с  $i$  округах. В относительном же выражении влияние на долю голосов избирателей оказалось гораздо более важно для либерально-демократической партии. Таким образом, вывод данной работы также следующий: чем больше партия тратит на избирательную кампанию в округах, прилегающих к избирательному округу  $i$ , тем больше голосов она получает в избирательном округе  $i$ . Особенно подчеркивается, что «...анализ голосования на уровне избирательных округов должен явно учитывать пространственную неоднородность, чтобы правильно оценить масштабы и значимость факторов, влияющих на парламентскую деятельность партий» (Cutts et al., 2014, p. 231).

### **Исследования в области оценки влияния расстояния между кандидатами и избирателями в моделях электорального выбора**

Отдельно в данной работе необходимо остановиться на исследованиях, посвященных анализу влияния географического расстояния между избирателем и кандидатом, так как основой их проведения являются теоретические модели («модель близости», «векторная модель»), описанные в первом разделе данного обзора. Основная гипотеза, проверяемая практически всеми авторами в этой области: при прочих равных условиях, чем меньше географическое расстояние между респондентом и кандидатом, тем выше вероятность того, что респондент отдаст свой голос за этого кандидата. Это обусловлено, например, тем, что кандидату в большинстве случаев проще и выгоднее воздействовать на тех избирателей, что находятся рядом, хотя в таком случае возникает проблема эндогенности: политическая агитация кандидатов может проводиться не случайным образом, а только в близлежащих регионах или экономически успешных регионах, влияющих на своих соседей.

В работе (Górecki, Marsh, 2012) проблема эндогенности трактуется как проблема смещенных оценок вследствие пропущенной переменной. В данной работе для проверки гипотезы авторы анализируют выборы в Ирландии 2002 г. и оценивают при помощи логит (*logit*) модели голосование за кандидата, включая такие регрессоры, как: географическое расстояние между избирателем и кандидатом (поскольку точных адресов респондентов не было, использовались местоположения средней точки конкретного избирательного округа (около 3500), в котором избиратель проживал на момент выборов), контакт избирателя с кандидатом (был проведен опрос, кому из избирателей звонил кандидат с просьбой о поддержке), произведение этих двух переменных (*interaction term*), а также контрольные переменные – характеристики кандидатов (статус каждого кандидата в качестве сенатора или члена совета, общая сумма денег, потраченных кандидатом на предвыборную кампанию, дамми-переменная, указывающая, баллотировался ли кандидат от имени партии, чьи политические взгляды разделяет избиратель) (Górecki, Marsh, 2012). Таким образом, чтобы элиминировать проблему эндогенности, авторы включили в модель географическое расстояние. В итоге авторы пришли к выводу, что контакт кандидата с избирателем увеличивает вероятность того, что этот избиратель проголосует за этого кандидата, причем влияние контакта на выбор избирателей не является однородным, а изменяется в зависимости от географического расстояния между респондентом и кандидатом (чем больше расстояние, тем меньше эффект от контакта). Однако кандидату имеет смысл контактировать даже с избирателями, живущими далеко, так как это все равно увеличивает вероятность получения дополнительных голосов. В работе подчеркивается, что, если бы не было включено в модель географическое расстояние, влияние от переменной контактов с избирателями было бы сильно переоценено.

Гипотеза о том, что кандидаты, живущие ближе к своим избирателям, пользуются небольшим, но значительным электоральным преимуществом по сравнению с соперниками, живущими дальше от избирателей, подтверждается в работе (Arzheimer, Evans, 2012), которые исследовали выборы Великобритании 2010 г. В данной работе оценивается географическое расстояние между избирателями и кандидатами от трех основных партий (консервативной, лейбористской и либерально-демократической). Причем, как и в исследовании (Górecki, Marsh, 2012), авторам не удалось получить полного адреса каждого избирателя, и было использовано расстояние между адресом кандидата и центром каждого избирательного округа. Выводы обеих работ идентичны: чем ближе кандидат к избирателям, тем больше увеличивается вероятность данных избирателей проголосовать за данного кандидата.



### **Исследования в области оценки контекстуальных эффектов в моделях электорального выбора**

Одной из ранних работ в области оценки контекстуальных эффектов (применительно к выбору избирателей) стала работа (Eulau, Rothenberg, 1986), в которой авторы пытались оценить эффекты от межличностных отношений и их влияние на политическое поведение избирателей. Причем эффекты, так же как и в работе (Pattie, Johnston, 2000), оценивались в динамике, то есть авторы оценивали динамику взаимодействий индивидов, которая предположительно оказывает влияние на поведение индивида. Для этих целей авторы воспользовались данными о голосовании избирателей в 1980 г.: были собраны намерения респондентов проголосовать в сентябре и сопоставлены с фактическими голосами респондентов по итогу выборов в ноябре. Авторы пришли к выводу, что социальное окружение человека и в целом его жизненное пространство не оказывают прямого влияния на политическое поведение, и соседство не является ключевым фактором, влияющим на поведение избирателей (Eulau & Rothenberg, 1986). Многие люди проводят свое время в социальной среде, отличной от места их жительства, и могут подвергаться влиянию политических взглядов в других локациях: на работе, в торговых центрах, зонах отдыха, удаленных от фактического места проживания (Eulau & Rothenberg, 1986). Таким образом, авторы предполагают, что для многих людей жилой район не является значимым местом, где они получают политически значимую информацию или обсуждают политические кампании с соседями. Тем не менее социальные отношения между отдельными соседями приводят к межличностному контексту, который оказывает влияние на политическое поведение (Eulau, Rothenberg, 1986).

В работе (Johnson et al., 2002) подчеркивается основная проблема, стоящая перед исследователями в области контекстуальных эффектов: проблема смещения отбора при агрегировании данных, которая может создавать «ложные» контекстуальные эффекты, и предлагается инструментарий, с помощью которого исследователи могут проверять свои результаты о значимости контекстуальных эффектов. Авторы указывают, что можно объяснять индивидуальное поведение избирателей контекстуальными эффектами только в том случае, если точно известно, что местоположение индивидов в районе, городе или на другой территории не коррелирует со значениями зависимой переменной. В случае отсутствия такой уверенности мы сталкиваемся со смещением отбора и не можем установить независимую связь между контекстуальными эффектами и зависимой переменной. Однако, чтобы избежать проблемы эндогенности, можно каким-либо образом выделить индивидуальные отношения избирателей (например, более под-

верженные контекстуальным эффектам индивиды покажут более сильную значимость этих эффектов). Для своего анализа авторы используют опрос 750 зарегистрированных избирателей, проведенный в США в сентябре 1999 г. В опросе респондента спрашивали о том, каких, по его мнению, политических взглядов придерживаются его соседи. Если респондент отвечал быстро, не задумываясь, то контекстуальные эффекты влияют на него более сильно, чем на тех респондентов, которые не знали ответа на вопрос или отвечали долго. Авторы в своей работе подтверждают важность учета контекстуальных эффектов, а включение в модель переменной времени отклика позволило смягчить проблему эндогенности, что привело к более корректным выводам (Johnson et al., 2002).

Большая эмпирическая работа по оценке контекстуальных эффектов в голосовании была проведена в работе (Pattie, Johnston, 2000), в которой авторы исследовали изменения в голосовании за кандидатов на выборах Великобритании в 1987 и 1992 гг. Данная статья обычно является ключевым источником во многих эмпирических работах по контекстуальным эффектам. Авторы утверждают, что избиратели находятся под воздействием нескольких каналов передачи информации: социальное окружение (семья, коллеги, друзья), географическое окружение (соседи), средства массовой информации, которые просматривает сам избиратель, экономическое процветание региона проживания избирателя, влияние на регион проживания местных политических условий и вклад местных избирательных кампаний. Во всех случаях могут наблюдаться контекстуальные эффекты: в частности, например, избиратели находятся под воздействием преобладающих политических взглядов не только в районе проживания, но и соседних районов – любое изменение у соседей так или иначе отразится и на районе избирателя. В своей работе авторы исследовали причины того, почему некоторые избиратели изменили свои политические предпочтения в период между выборами 1987 и 1992 гг., анализируя, как на данные изменения повлияли локальная политическая и экономическая среда избирателей и их социальное окружение. Источником данных стал опрос избирателей, голосовавших в 1992 г., о предпочтенном ими кандидате в 1987 г. и собственно голоса за кандидатов в 1992 г., а также были включены стандартные контрольные переменные (пол, возраст, раса, внутренняя оценка экономических и политических изменений). Например, как указывают авторы, более старшие по возрасту избиратели менее склонны менять свой голос, чем молодые, поскольку они более устойчивы в своей партийной лояльности, приобретенной и укрепленной в течение жизни (Pattie & Johnston, 2000). Авторы построили логит-модель (так как зависимые переменные являются бинарными) и пришли к выводу, что и местные политические условия, и социальные контакты влияют на из-

менения предпочтений в голосовании, причем эти два эффекта могут быть связаны между собой. Эта работа представляет собой крайне интересный анализ контекстуальных эффектов, потому что сравнивает предпочтения избирателей на двух разных выборах и пытается определить детерминанты данного изменения. Авторы еще раз подчеркивают важность учета контекстуальных эффектов, влияния от соседей, как в социальном, так и территориальном отношении.

Одной из важных работ в области оценки контекстуальных эффектов также стала работа (Burbank, 1997). В исследовании автор пытается проверить эмпирическим анализом две теоретические модели контекстуальных эффектов, которые были описаны ранее: во-первых, люди склонны копировать поведение своего социального окружения (чем больше люди говорят о политике или общаются с людьми, придерживающимися определенных партийных взглядов, тем больше вероятность того, что они будут разделять эти взгляды); а во-вторых, люди формируют определенные представления о том, какие именно политические предпочтения имеют авторитетные и важные для них люди, и будут также придерживаться данного мнения, принимая решение о собственном голосе (Burbank, 1997). Для подтверждения или опровержения данных гипотез авторы используют данные глубинного интервью, проведенного в 1987 г. в Великобритании и США, где исследователи опрашивали респондентов разных социальных классов и мест проживания (город / пригород). Собранные данные также включают в себя показатели частоты политических дискуссий с соседями, членства в разных организациях и неформальных мероприятиях (отражает степень вовлеченности людей в общественную деятельность, которая косвенно может быть источником обмена политическими предпочтениями). Респондентов также спрашивали о том, поддерживает ли их окружение какую-либо политическую партию, и если да, то какую. В качестве зависимой переменной авторы используют дихотомическую переменную, измеряющую, голосовал ли респондент за локально доминирующую партию (текущую партию у власти). Как и ожидалось (Burbank, 1997), партийные предпочтения социального окружения избирателей оказывают сильное влияние, в то время как персональные контакты избирателей друг с другом не оказывают существенного влияния. Социальный контекст оказывает усиливающее воздействие на людей, симпатизирующих одной доминирующей партии, но не оказывает практически никакого влияния на противников данной партии (Burbank, 1997).

Анализ наиболее масштабных и значимых работ в области пространственного моделирования электорального выбора позволяет сделать некоторые обобщения: во-первых, большой разброс гипотез, которые авторы

ставят в своих исследованиях (для кого-то контекстуальные эффекты становятся предметом исследования, для кого-то их учет становится лишь необходимой частью эконометрических методов), и, во-вторых, эмпирический инструментарий, который используют исследователи, учитывая пространственные зависимости в данных (пространственные модели авторегрессии для корректного моделирования влияния факторов на зависимую переменную). Разумеется, во многом эмпирические исследования зависят от наличия данных. От качества имеющихся данных зависит и то, какие гипотезы могут проверяться, и то, какие модели могут быть построены и какие результаты в итоге получатся. Тем не менее при работе с любым набором данных, связанных с наблюдениями в соседних локациях, необходимо учитывать взаимное влияние индивидов, живущих на соседних территориях, друг на друга.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучая эмпирические работы в области пространственного моделирования электорального выбора, несложно заметить, что в основном все работы представляют собой кросс-секционный анализ данных. Даже некоторые работы 2020 г., например (Forbes et al., 2020), использующие данные с нескольких выборов, оценивают модели пространственной ошибки для каждого года в отдельности. Результаты такого анализа нельзя экстраполировать на другие выборы, выборы в разных годах могут зависеть от каких-либо экзогенных факторов, смещающих выбор избирателей. Было бы более интересно посмотреть на то, как меняются предпочтения избирателей с течением нескольких периодов времени. В последние годы стали появляться работы, использующие панельные данные (Belotti et al., 2017; Elhorst, 2017; Karoor et al., 2007; Millo, Piras, 2012), хотя практически нет работ, применяющих их для анализа результатов голосования. Тем не менее представляется довольно интересным решение использовать изменения в предпочтении в голосовании хотя бы на двух соседних выборах, как это сделано в работах (Eulau, Rothenberg, 1986; Forbes et al., 2020; Pattie, Johnston, 2000).

Отдельно внимание следует обратить на выбор взвешивающей матрицы соседства, так как от ее определения могут зависеть итоговые результаты пространственных моделей. Так, в некоторых работах акцент сделан на выборе лучшей взвешивающей матрицы (Bauman et al., Drouet et al., 2018; Kelejian, Piras, 2014; Leenders, 2002), в некоторых работах используются разные подходы к постановке матрицы (Darmofal, 2006; Jensen et al., 2013; Kim et al., 2003). Многие не уделяют этому вопросу большого внимания и используют классическую граничную взвешенную матрицу (матрица со-

стоит из нулей и единиц, в зависимости от того, есть ли общая граница территорий).

С точки зрения проведения эконометрического пространственного анализа необходимо обратить внимание также и на то, что далеко не все авторы используют предварительные методы оценки пространственных эффектов (индексы глобальной и локальной автокорреляции), хотя во многих случаях такая предварительная оценка требовалась, а вычисление территорий-кластеров и территорий-выбросов (*outliers*) позволило бы более качественно ответить на исследовательский вопрос. Кроме того, очень редко в работах можно встретить расчет предельных эффектов, хотя это позволило бы более точно определить влияние того или иного фактора на данную территорию или на ее соседей.

В случае измерения географического расстояния между избирателями и кандидатами необходимо использовать различные варианты, сравнивая получившиеся результаты, чтобы получить максимально робастные и корректные результаты.

Также необходимо подойти разумно с точки зрения выбора факторов, влияющих на голосование за ту или иную партию и кандидата. С одной стороны, на выбор избирателей влияют и общие экономические / политические показатели (уровень безработицы, инфляции, количество денег, инвестированных партией в пропаганду), а с другой стороны, на выбор избирателей также влияет и то, как в целом выглядит их район, благоустроен ли он (строятся новые дома, развивается инфраструктура, процветает бизнес). Некорректный подбор возможных детерминант голосования может привести к неверным результатам.

Таким образом, в данном обзоре систематизированы и описаны ключевые теоретические исследования в области пространственного моделирования электорального выбора, которые являлись основой для дальнейших эмпирических работ, представлены ключевые эмпирические работы в зависимости от гипотезы исследования и использованного метода пространственного моделирования, обозначены основные недостатки и преимущества данных работ, определен дальнейший вектор развития данной области.

Применение пространственного анализа к моделированию результатов выборов и предпочтений избирателей представляется перспективной областью науки, которая требует глубокого анализа и большой работы в части и моделирования расстояния между избирателями и кандидатами, избирателей внутри территорий, и в части определения корректного эмпирического подхода и сбора подходящих данных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алескеров Ф.Т., Бородин А.Д., Каспэ С.И., Маршаков В.А., Салмин А.М.* Анализ электоральных предпочтений в России в 1993–2003 гг.: динамика индекса поляризованности // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2005. Т. 9. № 2. С. 173–184.
- Ахременко А.С.* Пространственное моделирование электорального выбора: развитие, современные проблемы и перспективы (II) // *Полис. Политические исследования*. 2007. № 2. С. 165–179. <https://doi.org/10.17976/jpps/2007.02.11>
- Бородин А.Д.* Согласованность коллективных действий в поведении российских избирателей // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2005. Т. 9. № 1. С. 74–81.
- Вакуленко Е.С.* Введение в пространственную эконометрику. М.: НИУ ВШЭ, 2013. 33 p. URL: [https://pokrovka11.files.wordpress.com/2013/01/spatial\\_econometrics.pdf](https://pokrovka11.files.wordpress.com/2013/01/spatial_econometrics.pdf) (дата обращения: март 2021).
- Подколзина Е.А., Демидова О.А., Кулецкая Л.Е.* Пространственное моделирование электоральных предпочтений в Российской Федерации // *Пространственная экономика*. 2020. Т. 16. № 2. С. 70–100. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2020.2.070-100>
- Anselin L.* Local Indicators of Spatial Association – LISA // *Geographical Analysis*. 1995. Vol. 27. Issue 2. Pp. 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Anselin L.* Spatial Econometrics: Methods and Models // *Studies in Operational Regional Science*. 1988. Vol. 4. 284 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- Anselin L.* The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial // *Spatial Analytical Perspectives on GIS*. London: Routledge, 1993. Pp. 111–126. <https://doi.org/10.1201/9780203739051-8>
- Arbia G., Dickson M.M., Espa G., Giuliani D.* Dirty Spatial Econometrics // *The Annals of Regional Science*. 2016. Vol. 56. Issue 1. Pp. 177–189. <https://doi.org/10.1007/s00168-015-0726-5>
- Arzheimer K., Evans J.* Geolocation and Voting: Candidate-Voter Distance Effects on Party Choice in the 2010 UK General Election in England // *Political Geography*. 2012. Vol. 31. Issue 5. Pp. 301–310. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2012.04.006>
- Austen-Smith D., Banks J.S.* Positive Political Theory II: Strategy and Structure. University of Michigan Press. 2005. 472 p. <https://doi.org/10.3998/mpub.105376>
- Balzer W., Dreier V.* The Structure of the Spatial Theory of Elections // *British Journal for the Philosophy of Science*. 1999. Vol. 50. No. 4. Pp. 613–638. <https://doi.org/10.1093/bjps/50.4.613>
- Bauman D., Drouet T., Fortin M. J., Dray S.* Optimizing the Choice of a Spatial Weighting Matrix in Eigenvector-Based Methods // *Ecology*. 2018. Vol. 99. Issue 10. Pp. 2159–2166. <https://doi.org/10.1002/ecy.2469>
- Beck N., Gleditsch K.S., Beardsley K.* Space Is More than Geography: Using Spatial Econometrics in the Study of Political Economy // *International Studies Quarterly*. 2006. Vol. 50. Issue 1. Pp. 27–44. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2006.00391.x>
- Belotti F., Hughes G., Mortari A.P.* Spatial Panel-Data Models Using Stata // *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*. 2017. Vol. 17. Issue 1. Pp. 139–180. <https://doi.org/10.1177/1536867x1701700109>
- Berry F.S., Berry W.D.* State Lottery Adoptions as Policy Innovations: An Event History Analysis // *American Political Science Review*. 1990. Vol. 84. Issue 2. Pp. 395–415. <https://doi.org/10.2307/1963526>
- Black D.* On the Rationale of Group Decision-Making // *Journal of Political Economy*. 1948. Vol. 56. Issue 1. Pp. 23–34. <https://doi.org/10.1086/256633>

- Blais A., Nadeau R., Gidengil E., Nevitte N.* The Formation of Party Preferences: Testing the Proximity and Directional Models // *European Journal of Political Research*. 2001. Vol. 40. Issue 1. Pp. 81–91. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.00590>
- Burbank M.J.* Explaining Contextual Effects on Vote Choice // *Political Behavior*. 1997. Vol. 19. Issue 2. Pp. 113–132. <https://doi.org/10.1023/A:1024806024732>
- Burnett J.W., Lacombe D.J.* Accounting for Spatial Autocorrelation in the 2004 Presidential Popular Vote: A Reassessment of the Evidence // *The Review of Regional Studies*. 2012. Vol. 42. Issue 1. Pp. 75–89. <https://doi.org/10.52324/001c.8135>
- Cho S., Endersby J.W.* Issues, the Spatial Theory of Voting, and British General Elections: A Comparison of Proximity and Directional Models // *Public Choice*. 2003. Vol. 114. Issue 3–4. Pp. 275–293. <https://doi.org/10.1023/A:1022616323373>
- Coleman S.* *Popular Delusions: How Social Conformity Molds Society and Politics*. New York: Cambria Press, 2007. 324 p.
- Coleman S.* The Effect of Social Conformity on Collective Voting Behavior // *Political Analysis*. 2004. Vol. 12. Issue 1. Pp. 76–96. <https://doi.org/10.1093/pan/mpg015>
- Coleman S.* Voting and Conformity: Russia, 1993–2016 // *Mathematical Social Sciences*. 2018. Vol. 94. Pp. 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.mathsocsci.2017.10.005>
- Cox K.R.* Suburbia and Voting Behavior in the London Metropolitan Area // *Annals of the Association of American Geographers*. 1968. Vol. 58. Issue 1. Pp. 111–127. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1968.tb01639.x>
- Cox K.R.* The Voting Decision in a Spatial Context // *Progress in Geography*. 1969. Vol. 1. Pp. 81–117.
- Cutts D., Webber D., Widdop P., Johnston R., Pattie C.* With a Little Help from my Neighbours: A Spatial Analysis of the Impact of Local Campaigns at the 2010 British General Election // *Electoral Studies*. 2014. Vol. 34. Pp. 216–231. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2013.12.001>
- Darmofal D.* Spatial Econometrics and Political Science. 40 p. URL: <https://people.cas.sc.edu/darmofal/Spatial%20Econometrics.pdf> (дата обращения: март 2021).
- Davis O.A., Hinich M.J., Ordeshook P.C.* An Expository Development of a Mathematical Model of the Electoral Process // *American Political Science Review*. 1970. Vol. 64. Issue 2. Pp. 426–448. <https://doi.org/10.2307/1953842>
- Downs A.* An Economic Theory of Political Action in a Democracy // *Journal of Political Economy*. 1957. Vol. 65. Issue 2. Pp. 135–150. <https://doi.org/10.1086/257897>
- Duggan J.* A Survey of Equilibrium Analysis in Spatial Models of Elections. 2005. 36 p. URL: <http://www.sas.rochester.edu/psc/duggan/papers/existsurvey4.pdf> (дата обращения: март 2021).
- Durlauf S.N.* Neighborhood Effects // *Handbook of Regional and Urban Economics*. Vol. 4. Cities and Geography. Elsevier, 2004. Pp. 2173–2242. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80007-5](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80007-5)
- Elhorst J.P.* Spatial Panel Data Analysis // *Encyclopedia of GIS / Edited by S. Shekhar, H. Xiong, X. Zhou*. Cham: Springer International Publishing, 2017. Pp. 2050–2058. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1\\_1641](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1_1641)
- Elhorst J.P.* Spatial Panel Data Models // *Handbook of Applied Spatial Analysis*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. Pp. 377–407. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7_19)
- Enelow J.M., Hinich M.J.* A General Probabilistic Spatial Theory of Elections // *Public Choice*. 1989. Vol. 61. Issue 2. Pp. 101–113. <https://doi.org/10.1007/bf00115657>
- Ethington P.J., McDaniel J.A.* Political Places and Institutional Spaces: The Intersection of Political Science and Political Geography // *Annual Review of Political Science*. 2007. Vol. 10. Pp. 127–142. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.10.080505.100522>

- Eulau H., Rothenberg L.* Life Space and Social Networks as Political Contexts // *Political Behavior*. 1986. Vol. 8. Issue 2. Pp. 130–157. <https://doi.org/10.1007/BF00987180>
- Florax R.J.G.M., Folmer H., Rey S.J.* Specification Searches in Spatial Econometrics: The Relevance of Hendry's Methodology // *Regional Science and Urban Economics*. 2003. Vol. 33. Issue 5. Pp. 557–579. [https://doi.org/10.1016/s0166-0462\(03\)00002-4](https://doi.org/10.1016/s0166-0462(03)00002-4)
- Foladare I.S.* The Effect of Neighborhood on Voting Behavior // *Political Science Quarterly*. 1968. Vol. 83. Issue 4. Pp. 516–529. <https://doi.org/10.2307/2146812>
- Forbes J., Cook D., Hyndman R.J.* Spatial Modelling of the Two-Party Preferred Vote in Australian Federal Elections: 2001–2016 // *Australian and New Zealand Journal of Statistics*. 2020. Vol. 62. Issue 2. Pp. 168–185. <https://doi.org/10.1111/anzs.12292>
- Franzese R.J., Hays J.C.* Spatial Econometric Models of Cross-Sectional Interdependence in Political Science Panel and Time-Series-Cross-Section Data // *Political Analysis*. 2007. Vol. 15. Issue 2. Pp. 140–164. <https://doi.org/10.1093/pan/mpm005>
- Glaeser E.L., Sacerdote B.I., Scheinkman J.A.* The Social Multiplier // *Journal of the European Economic Association*. 2003. Vol. 1. Issue 2–3. Pp. 345–353. <https://doi.org/10.1162/154247603322390982>
- Górecki M.A., Marsh M.* Not Just 'Friends and Neighbours': Canvassing, Geographic Proximity and Voter Choice // *European Journal of Political Research*. 2012. Vol. 51. Issue 5. Pp. 563–582. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.2011.02008.x>
- Griffith D.A.* *Spatial Autocorrelation and Spatial Filtering: Gaining Understanding Through Theory and Scientific Visualization*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003. 250 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-24806-4>
- Heywood A.* *Global Politics*. Macmillan International Higher Education. Red Globe Press, 2014. 616 p.
- Hinich M.J., Pollard W.* A New Approach to the Spatial Theory of Electoral Competition // *American Journal of Political Science*. 1981. Vol. 25. Issue 2. Pp. 323–341. <https://doi.org/10.2307/2110856>
- Horowitz D.L.* *Ethnic Groups in Conflict*. Berkeley: University of California Press, 1985. 697 p.
- Hotelling H.* Stability in Competition // *Economic Journal*. 1929. Vol. 39. No. 153. Pp. 41–57. <https://doi.org/10.2307/2224214>
- Huckfeldt R.* *Politics in Context: Assimilation and Conflict in Urban Neighborhoods*. New York: Agathon Press, 1986. 191 p.
- Huckfeldt R., Sprague J.* Discussant Effects on Vote Choice: Intimacy, Structure, and Interdependence // *The Journal of Politics*. 1991. Vol. 53. No. 1. Pp. 122–158. <https://doi.org/10.2307/2131724>
- Huckfeldt R., Sprague J.* Networks in Context: The Social Flow of Political Information // *The American Political Science Review*. 1987. Vol. 81. Issue 4. Pp. 1197–1216. <https://doi.org/10.2307/1962585>
- Iversen T.* Political Leadership and Representation in West European Democracies: A Test of Three Models of Voting // *American Journal of Political Science*. 1994a. Vol. 38. No. 1. Pp. 45–74. <https://doi.org/10.2307/2111335>
- Iversen T.* The Logics of Electoral Politics: Spatial, Directional, and Mobilizational Effects // *Comparative Political Studies*. 1994b. Vol. 27. Issue 2. Pp. 155–189. <https://doi.org/10.1177/0010414094027002001>
- Jensen C.D., Lacombe D.J., McIntyre S.G.* A Bayesian Spatial Econometric Analysis of the 2010 UK General Election // *Papers in Regional Science*. 2013. Vol. 92. Issue 3. Pp. 651–666. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2012.00415.x>
- Jessee S.A.* Spatial Voting in the 2004 Presidential Election // *American Political Science Review*. 2009. Vol. 103. Issue 1. Pp. 59–81. <https://doi.org/10.1017/S000305540909008X>



- Johnson M., Phillips Shively W., Stein R.M.* Contextual Data and the Study of Elections and Voting Behavior: Connecting Individuals to Environments // *Electoral Studies*. 2002. Vol. 21. Issue 2. Pp. 219–233. [https://doi.org/10.1016/S0261-3794\(01\)00019-1](https://doi.org/10.1016/S0261-3794(01)00019-1)
- Kapoor M., Kelejian H.H., Prucha I.R.* Panel Data Models with Spatially Correlated Error Components // *Journal of Econometrics*. 2007. Vol. 140. Issue 1. Pp. 97–130. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2006.09.004>
- Kelejian H.H., Piras G.* Estimation of Spatial Models with Endogenous Weighting Matrices, and an Application to a Demand Model for Cigarettes // *Regional Science and Urban Economics*. 2014. Vol. 46. Pp. 140–149. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.03.001>
- Kelejian H.H., Prucha I.R.* A Generalized Spatial Two-Stage Least Squares Procedure for Estimating a Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances // *The Journal of Real Estate Finance and Economics*. 1998. Vol. 17. Issue 1. Pp. 99–121. <https://doi.org/10.1023/A:1007707430416>
- Kelley J., McAllister I.* Social Context and Electoral Behavior in Britain // *American Journal of Political Science*. 1985. Vol. 29. No. 3. Pp. 564–586. <https://doi.org/10.2307/2111143>
- Kim J., Elliott E., Wang D.* A Spatial Analysis of County-Level Outcomes in US Presidential Elections: 1988–2000 // *Electoral Studies*. 2003. Vol. 22. Issue 4. Pp. 741–761. [https://doi.org/10.1016/S0261-3794\(02\)00008-2](https://doi.org/10.1016/S0261-3794(02)00008-2)
- Lacombe D.J., Shaughnessy T.M.* Accounting for Spatial Error Correlation in the 2004 Presidential Popular Vote // *Public Finance Review*. 2007. Vol. 35. Issue 4. Pp. 480–499. <https://doi.org/10.1177/1091142106295768>
- Lacy D., Paolino P.* Testing Proximity Versus Directional Voting Using Experiments // *Electoral Studies*. 2010. Vol. 29. Issue 3. Pp. 460–471. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2010.04.008>
- Leenders R.T.A.J.* Modeling Social Influence Through Network Autocorrelation: Constructing the Weight Matrix // *Social Networks*. 2002. Vol. 24. Issue 1. Pp. 21–47. [https://doi.org/10.1016/S0378-8733\(01\)00049-1](https://doi.org/10.1016/S0378-8733(01)00049-1)
- LeSage J.P.* An Introduction to Spatial Econometrics // *Revue d'Economie Industrielle*. 2008. No. 123. Pp. 19–44. <https://doi.org/10.4000/rei.3887>
- LeSage J.P.* Bayesian Estimation of Spatial Autoregressive Models // *International Regional Science Review*. 1997. Vol. 20. Issue 1–2. Pp. 113–129. <https://doi.org/10.1177/016001769702000107>
- Macdonald S.E., Listhaug O., Rabinowitz G.* Issues and Party Support in Multiparty Systems // *American Political Science Review*. 1991. Vol. 85. Issue 4. Pp. 1107–1131. <https://doi.org/10.2307/1963938>
- Millo G., Piras G.* Splm: Spatial Panel Data Models in R // *Journal of Statistical Software*. 2012. Vol. 47. Issue 1. <https://doi.org/10.18637/jss.v047.i01>
- Nwankwo C.F.* The Spatial Pattern of Voter Choice Homogeneity in the Nigerian Presidential Elections of the Fourth Republic // *Bulletin of Geography*. 2019. Vol. 43. Issue 1. Pp. 143–165. <https://doi.org/10.2478/bog-2019-0010>
- Ord K.* Estimation Methods for Models of Spatial Interaction // *Journal of the American Statistical Association*. 1975. Vol. 70. Issue 349. Pp. 120–126. <https://doi.org/10.1080/01621459.1975.10480272>
- Ordeshook P.C.* The Spatial Analysis of Elections and Committees: Four Decades of Research // *Perspectives on Public Choice: A Handbook* / Edited by D.C. Mueller. Cambridge University Press. 1993. Pp. 247–270. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511664458.013>
- Pattie C., Johnston R.* ‘People Who Talk Together Vote Together’: An Exploration of Contextual Effects in Great Britain // *Annals of the Association of American Geographers*. 2000. Vol. 90. Issue 1. Pp. 41–66. <https://doi.org/10.1111/0004-5608.00183>

- Poole K.T. Spatial Models of Parliamentary Voting. Spatial Models of Parliamentary Voting. Cambridge University Press. 2005. 248 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511614644>
- Poole K.T., Rosenthal H. U.S. Presidential Elections 1968–80: A Spatial Analysis // American Journal of Political Science. 1984. Vol. 28. No. 2. Pp. 282–312. <https://doi.org/10.2307/2110874>
- Posner E.A. Controlling Agencies with Cost-Benefit Analysis: A Positive Political Theory Perspective // The University of Chicago Law Review. 2001. Vol. 68. No. 4. Pp. 1137–1199. <https://doi.org/10.2307/1600478>
- Rabinowitz G., Macdonald S.E. A Directional Theory of Issue Voting // American Political Science Review. 1989. Vol. 83. Issue 1. Pp. 93–121. <https://doi.org/10.2307/1956436>
- Riker W., Ordeshook P.C. An Introduction to Positive Political Theory. Englewood Cliffs. 1973. 387 p.
- Roemer J.E. Modeling Party Competition in General Elections / Cowles Foundation Discussion Papers 1488. 2004. 36 p.
- Tanner T. An Analysis of Voter Predictive Dimensions and Recovery of the Underlying Issue Space // Public Choice. 1994. Vol 93. Pp. 315–334. <https://doi.org/10.1023/a:1017926207163>
- Wuhs S., McLaughlin E. Explaining Germany’s Electoral Geography: Evidence from the Eastern States // German Politics and Society. 2019. Vol. 37. Issue 1. Pp. 1–23. <https://doi.org/10.3167/gps.2019.370101>

## REFERENCES

- Akhremenko A.S. Spatial Modeling of Electoral Choice: Development, Modern Problems and Prospects (II). *Polis. Politicheskie Issledovaniya = Polis. Political Studies*, 2007, no. 2, pp. 165–179. <https://doi.org/10.17976/jpps/2007.02.11> (In Russian).
- Aleskerov F.T., Borodine A.D., Kaspe S.I., Marshakov V.A., Salmin A.M. Analysis of Electoral Preferences in Russia in 1993–2003: Polarization Index Dynamics. *Ekonomicheskiy Zhurnal VSHE = HSE Economic Journal*, 2005, vol. 9, no. 2, pp. 173–184. (In Russian).
- Anselin L. Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*, 1995, vol. 27, issue 2, pp. 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Anselin L. Spatial Econometrics: Methods and Models. *Studies in Operational Regional Science*, 1988, vol. 4, 284 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7799-1>
- Anselin L. The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial. *Spatial Analytical Perspectives on GIS*. London: Routledge, 1993, pp. 111–126. <https://doi.org/10.1201/9780203739051-8>
- Arbia G., Dickson M.M., Espa G., Giuliani D. Dirty Spatial Econometrics. *The Annals of Regional Science*, 2016, vol. 56, issue 1, pp. 177–189. <https://doi.org/10.1007/s00168-015-0726-5>
- Arzheimer K., Evans J. Geolocation and Voting: Candidate-Voter Distance Effects on Party Choice in the 2010 UK General Election in England. *Political Geography*, 2012, vol. 31, issue 5, pp. 301–310. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2012.04.006>
- Austen-Smith D., Banks J.S. *Positive Political Theory II: Strategy and Structure*. University of Michigan Press, 2005, 472 p. <https://doi.org/10.3998/mpub.105376>
- Balzer W., Dreier V. The Structure of the Spatial Theory of Elections. *British Journal for the Philosophy of Science*, 1999, vol. 50, no. 4, pp. 613–638. <https://doi.org/10.1093/bjps/50.4.613>
- Bauman D., Drouet T., Fortin M. J., Dray S. Optimizing the Choice of a Spatial Weighting Matrix in Eigenvector-Based Methods. *Ecology*, 2018, vol. 99, issue 10, pp. 2159–2166. <https://doi.org/10.1002/ecy.2469>

- Beck N., Gleditsch K.S., Beardsley K. Space Is More than Geography: Using Spatial Econometrics in the Study of Political Economy. *International Studies Quarterly*, 2006, vol. 50, issue 1, pp. 27–44. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2478.2006.00391.x>
- Belotti F., Hughes G., Mortari A.P. Spatial Panel-Data Models Using Stata. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 2017, vol. 17, issue 1, pp. 139–180. <https://doi.org/10.1177/1536867x1701700109>
- Berry F.S., Berry W.D. State Lottery Adoptions as Policy Innovations: An Event History Analysis. *American Political Science Review*, 1990, vol. 84, issue 2, pp. 395–415. <https://doi.org/10.2307/1963526>
- Black D. On the Rationale of Group Decision-Making. *Journal of Political Economy*, 1948, vol. 56, issue 1, pp. 23–34. <https://doi.org/10.1086/256633>
- Blais A., Nadeau R., Gidengil E., Nevitte N. The Formation of Party Preferences: Testing the Proximity and Directional Models. *European Journal of Political Research*, 2001, vol. 40, issue 1, pp. 81–91. <https://doi.org/10.1111/1475-6765.00590>
- Borodin A.D. Social Conformity in the Behavior of Russian Voters. *Ekonomicheskii Zhurnal VSHE = HSE Economic Journal*, 2005, vol. 9, no. 1, pp. 74–81. (In Russian).
- Burbank M.J. Explaining Contextual Effects on Vote Choice. *Political Behavior*, 1997, vol. 19, issue 2, pp. 113–132. <https://doi.org/10.1023/A:1024806024732>
- Burnett J.W., Lacombe D.J. Accounting for Spatial Autocorrelation in the 2004 Presidential Popular Vote: A Reassessment of the Evidence. *The Review of Regional Studies*, 2012, vol. 42, issue 1, pp. 75–89. <https://doi.org/10.52324/001c.8135>
- Cho S., Endersby J.W. Issues, the Spatial Theory of Voting, and British General Elections: A Comparison of Proximity and Directional Models. *Public Choice*, 2003, vol. 114, issue 3–4, pp. 275–293. <https://doi.org/10.1023/A:1022616323373>
- Coleman S. *Popular Delusions: How Social Conformity Molds Society and Politics*. New York: Cambria Press, 2007, 324 p.
- Coleman S. The Effect of Social Conformity on Collective Voting Behavior. *Political Analysis*, 2004, vol. 12, issue 1, pp. 76–96. <https://doi.org/10.1093/pan/mpg015>
- Coleman S. Voting and Conformity: Russia, 1993–2016. *Mathematical Social Sciences*, 2018, vol. 94, pp. 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.mathsoesci.2017.10.005>
- Cox K.R. Suburbia and Voting Behavior in the London Metropolitan Area. *Annals of the Association of American Geographers*, 1968, vol. 58, issue 1, pp. 111–127. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1968.tb01639.x>
- Cox K.R. The Voting Decision in a Spatial Context. *Progress in Geography*, 1969, vol. 1, pp. 81–117.
- Cutts D., Webber D., Widdop P., Johnston R., Pattie C. With a Little Help from my Neighbours: A Spatial Analysis of the Impact of Local Campaigns at the 2010 British General Election. *Electoral Studies*, 2014, vol. 34, pp. 216–231. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2013.12.001>
- Darmofal D. *Spatial Econometrics and Political Scienc*, 40 p. Available at: <https://people.cas.sc.edu/darmofal/Spatial%20Econometrics.pdf> (accessed March 2021).
- Davis O.A., Hinich M.J., Ordeshook P.C. An Expository Development of a Mathematical Model of the Electoral Process. *American Political Science Review*, 1970, vol. 64, issue 2, pp. 426–448. <https://doi.org/10.2307/1953842>
- Downs A. An Economic Theory of Political Action in a Democracy. *Journal of Political Economy*, 1957, vol. 65, issue 2, pp. 135–150. <https://doi.org/10.1086/257897>
- Duggan J. *A Survey of Equilibrium Analysis in Spatial Models of Elections*, 2005, 36 p. Available at: <http://www.sas.rochester.edu/psc/duggan/papers/existsurvey4.pdf> (accessed March 2021).

- Durlauf S.N. Neighborhood Effects. *Handbook of Regional and Urban Economics. Vol. 4. Cities and Geography*. Elsevier, 2004, pp. 2173–2242. [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80007-5](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80007-5)
- Elhorst J.P. Spatial Panel Data Analysis. *Encyclopedia of GIS*. Edited by S. Shekhar, H. Xiong, X. Zhou. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 2050–2058. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1\\_1641](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1_1641)
- Elhorst J.P. Spatial Panel Data Models. *Handbook of Applied Spatial Analysis*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010, pp. 377–407. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7_19)
- Enelow J.M., Hinich M.J. A General Probabilistic Spatial Theory of Elections. *Public Choice*, 1989, vol. 61, issue 2, pp. 101–113. <https://doi.org/10.1007/bf00115657>
- Ethington P.J., McDaniel J.A. Political Places and Institutional Spaces: The Intersection of Political Science and Political Geography. *Annual Review of Political Science*, 2007, vol. 10, pp. 127–142. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.10.080505.100522>
- Eulau H., Rothenberg L. Life Space and Social Networks as Political Contexts. *Political Behavior*, 1986, vol. 8, issue 2, pp. 130–157. <https://doi.org/10.1007/BF00987180>
- Florax R.J.G.M., Folmer H., Rey S.J. Specification Searches in Spatial Econometrics: The Relevance of Hendry’s Methodology. *Regional Science and Urban Economics*, 2003, vol. 33, issue 5, pp. 557–579. [https://doi.org/10.1016/s0166-0462\(03\)00002-4](https://doi.org/10.1016/s0166-0462(03)00002-4)
- Foladare I.S. The Effect of Neighborhood on Voting Behavior. *Political Science Quarterly*, 1968, vol. 83, issue 4, pp. 516–529. <https://doi.org/10.2307/2146812>
- Forbes J., Cook D., Hyndman R.J. Spatial Modelling of the Two-Party Preferred Vote in Australian Federal Elections: 2001–2016. *Australian and New Zealand Journal of Statistics*, 2020, vol. 62, issue 2, pp. 168–185. <https://doi.org/10.1111/anzs.12292>
- Franzese R.J., Hays J.C. Spatial Econometric Models of Cross-Sectional Interdependence in Political Science Panel and Time-Series-Cross-Section Data. *Political Analysis*, 2007, vol. 15, issue 2, pp. 140–164. <https://doi.org/10.1093/pan/mpm005>
- Glaeser E.L., Sacerdote B.I., Scheinkman J.A. The Social Multiplier. *Journal of the European Economic Association*, 2003, vol. 1, issue 2–3, pp. 345–353. <https://doi.org/10.1162/154247603322390982>
- Górecki M.A., Marsh M. Not Just ‘Friends and Neighbours’: Canvassing, Geographic Proximity and Voter Choice. *European Journal of Political Research*, 2012, vol. 51, issue 5, pp. 563–582. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.2011.02008.x>
- Griffith D.A. *Spatial Autocorrelation and Spatial Filtering: Gaining Understanding Through Theory and Scientific Visualization*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003, 250 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-24806-4>
- Heywood A. *Global Politics. Macmillan International Higher Education*. Red Globe Press, 2014, 616 p.
- Hinich M.J., Pollard W. A New Approach to the Spatial Theory of Electoral Competition. *American Journal of Political Science*, 1981, vol. 25, issue 2, pp. 323–341. <https://doi.org/10.2307/2110856>
- Horowitz D.L. *Ethnic Groups in Conflict*. Berkeley: University of California Press, 1985, 697 p.
- Hotelling H. Stability in Competition. *Economic Journal*, 1929, vol. 39, no. 153, pp. 41–57. <https://doi.org/10.2307/2224214>
- Huckfeldt R. *Politics in Context: Assimilation and Conflict in Urban Neighborhoods*. New York: Agathon Press, 1986, 191 p.
- Huckfeldt R., Sprague J. Discussant Effects on Vote Choice: Intimacy, Structure, and Interdependence. *The Journal of Politics*, 1991, vol. 53, no. 1, pp. 122–158. <https://doi.org/10.2307/2131724>

- Huckfeldt R., Sprague J. Networks in Context: The Social Flow of Political Information. *The American Political Science Review*, 1987, vol. 81, issue 4, pp. 1197–1216. <https://doi.org/10.2307/1962585>
- Iversen T. Political Leadership and Representation in West European Democracies: A Test of Three Models of Voting. *American Journal of Political Science*, 1994a, vol. 38, no. 1, pp. 45–74. <https://doi.org/10.2307/2111335>
- Iversen T. The Logics of Electoral Politics: Spatial, Directional, and Mobilizational Effects. *Comparative Political Studies*, 1994b, vol. 27, issue 2, pp. 155–189. <https://doi.org/10.1177/0010414094027002001>
- Jensen C.D., Lacombe D.J., McIntyre S.G. A Bayesian Spatial Econometric Analysis of the 2010 UK General Election. *Papers in Regional Science*, 2013, vol. 92, issue 3, pp. 651–666. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2012.00415.x>
- Jessee S.A. Spatial Voting in the 2004 Presidential Election. *American Political Science Review*, 2009, vol. 103, issue 1, pp. 59–81. <https://doi.org/10.1017/S000305540909008X>
- Johnson M., Phillips Shively W., Stein R.M. Contextual Data and the Study of Elections and Voting Behavior: Connecting Individuals to Environments. *Electoral Studies*, 2002, vol. 21, issue 2, pp. 219–233. [https://doi.org/10.1016/S0261-3794\(01\)00019-1](https://doi.org/10.1016/S0261-3794(01)00019-1)
- Kapoor M., Kelejian H.H., Prucha I.R. Panel Data Models with Spatially Correlated Error Components. *Journal of Econometrics*, 2007, vol. 140, issue 1, pp. 97–130. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2006.09.004>
- Kelejian H.H., Piras G. Estimation of Spatial Models with Endogenous Weighting Matrices, and an Application to a Demand Model for Cigarettes. *Regional Science and Urban Economics*, 2014, vol. 46, pp. 140–149. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.03.001>
- Kelejian H.H., Prucha I.R. A Generalized Spatial Two-Stage Least Squares Procedure for Estimating a Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 1998, vol. 17, issue 1, pp. 99–121. <https://doi.org/10.1023/A:1007707430416>
- Kelley J., McAllister I. Social Context and Electoral Behavior in Britain. *American Journal of Political Science*, 1985, vol. 29, no. 3, pp. 564–586. <https://doi.org/10.2307/2111143>
- Kim J., Elliott E., Wang D. A Spatial Analysis of County-Level Outcomes in US Presidential Elections: 1988–2000. *Electoral Studies*, 2003, vol. 22, issue 4, pp. 741–761. [https://doi.org/10.1016/S0261-3794\(02\)00008-2](https://doi.org/10.1016/S0261-3794(02)00008-2)
- Lacombe D.J., Shaughnessy T.M. Accounting for Spatial Error Correlation in the 2004 Presidential Popular Vote. *Public Finance Review*, 2007, vol. 35, issue 4, pp. 480–499. <https://doi.org/10.1177/1091142106295768>
- Lacy D., Paolino P. Testing Proximity Versus Directional Voting Using Experiments. *Electoral Studies*, 2010, vol. 29, issue 3, pp. 460–471. <https://doi.org/10.1016/j.electstud.2010.04.008>
- Leenders R.T.A.J. Modeling Social Influence Through Network Autocorrelation: Constructing the Weight Matrix. *Social Networks*, 2002, vol. 24, issue 1, pp. 21–47. [https://doi.org/10.1016/S0378-8733\(01\)00049-1](https://doi.org/10.1016/S0378-8733(01)00049-1)
- LeSage J.P. An Introduction to Spatial Econometrics. *Revue d'Economie Industrielle*, 2008, no. 123, pp. 19–44. <https://doi.org/10.4000/rei.3887>
- LeSage J.P. Bayesian Estimation of Spatial Autoregressive Models. *International Regional Science Review*, 1997, vol. 20, issue 1–2, pp. 113–129. <https://doi.org/10.1177/016001769702000107>
- Macdonald S.E., Listhaug O., Rabinowitz G. Issues and Party Support in Multiparty Systems. *American Political Science Review*, 1991, vol. 85, issue 4, pp. 1107–1131. <https://doi.org/10.2307/1963938>

- Millo G., Piras G. Splm: Spatial Panel Data Models in R. *Journal of Statistical Software*, 2012, vol. 47, issue 1. <https://doi.org/10.18637/jss.v047.i01>
- Nwankwo C.F. The Spatial Pattern of Voter Choice Homogeneity in the Nigerian Presidential Elections of the Fourth Republic. *Bulletin of Geography*, 2019, vol. 43, issue 1, pp. 143–165. <https://doi.org/10.2478/bog-2019-0010>
- Ord K. Estimation Methods for Models of Spatial Interaction. *Journal of the American Statistical Association*, 1975, vol. 70, issue 349, pp. 120–126. <https://doi.org/10.1080/01621459.1975.10480272>
- Ordeshook P.C. The Spatial Analysis of Elections and Committees: Four Decades of Research. *Perspectives on Public Choice: A Handbook*. Edited by D.C. Mueller. Cambridge University Press, 1993, pp. 247–270. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511664458.013>
- Pattie C., Johnston R. ‘People Who Talk Together Vote Together’: An Exploration of Contextual Effects in Great Britain. *Annals of the Association of American Geographers*, 2000, vol. 90, issue 1, pp. 41–66. <https://doi.org/10.1111/0004-5608.00183>
- Podkolzina E.A., Demidova O.A., Kuletskaya L.E. Spatial Modeling of Voting Preferences in Russian Federation. *Prostranstvennaya Ekonomika = Spatial Economics*, 2020, vol. 16, no. 2, pp. 70–100. <https://dx.doi.org/10.14530/se.2020.2.070-100> (In Russian).
- Poole K.T. *Spatial Models of Parliamentary Voting*. *Spatial Models of Parliamentary Voting*. Cambridge University Press, 2005, 248 p. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511614644>
- Poole K.T., Rosenthal H. U.S. Presidential Elections 1968–80: A Spatial Analysis. *American Journal of Political Science*, 1984, vol. 28, no. 2, pp. 282–312. <https://doi.org/10.2307/2110874>
- Posner E.A. Controlling Agencies with Cost-Benefit Analysis: A Positive Political Theory Perspective. *The University of Chicago Law Review*, 2001, vol. 68, no. 4, pp. 1137–1199. <https://doi.org/10.2307/1600478>
- Rabinowitz G., Macdonald S.E. A Directional Theory of Issue Voting. *American Political Science Review*, 1989, vol. 83, issue 1, pp. 93–121. <https://doi.org/10.2307/1956436>
- Riker W., Ordeshook P.C. An Introduction to Positive Political Theory. *Englewood Cliffs*, 1973, 387 p.
- Roemer J.E. *Modeling Party Competition in General Elections*. Cowles Foundation Discussion Papers 1488, 2004, 36 p.
- Tanner T. *An Analysis of Voter Predictive Dimensions and Recovery of the Underlying Issue Space*. *Public Choice*, 1994, vol. 93, pp. 315–334. <https://doi.org/10.1023/a:1017926207163>
- Vakulenko E.S.C. *Introduction to Spatial Econometrics*. Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2013, 33 p. Available at: [https://pokrovka11.files.wordpress.com/2013/01/spatial\\_econometrics.pdf](https://pokrovka11.files.wordpress.com/2013/01/spatial_econometrics.pdf) (accessed March 2021). (In Russian).
- Wuhs S., McLaughlin E. Explaining Germany’s Electoral Geography: Evidence from the Eastern States. *German Politics and Society*, 2019, vol. 37, issue 1, pp. 1–23. <https://doi.org/10.3167/gps.2019.370101>

Поступила в редакцию / Submitted: 07.03.2021

Принята к публикации / Revised: 24.05.2021

Опубликована online / Published online: 30.06.2021