



МАТЕМАТИКА

# МАТЕМАТИКИ РАЗРАБАТЫВАЮТ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ЧТОБЫ ВЫЯВИТЬ ПОЛИТИЧЕСКИЕ МАХИНАЦИИ С ГЕОГРАФИЧЕСКИМИ КАРТАМИ, КОТОРЫЕ ЛИШАЮТ ГРАЖДАН ПРАВА ГОЛОСА

\* \* \* \* \*

## ГЕОМЕТРИЯ

# ПРОТИВ ВЫБОРНЫХ МАХИНАЦИЙ

*Мун Дючин*

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Попытки установить границы избирательных округов так, чтобы это нечестным путем благоприятствовало одной из политических партий, спровоцировали правовые проблемы по всей стране. Но у судов нет реальных нормативов для выявления таких махинаций.
- В последние годы математики вступили в эту перепалку, чтобы разработать статистические методы, которые суды смогут использовать, чтобы вывести на чистую воду мошеннические схемы при нарезке избирательных округов и выступать в качестве экспертов в залах судов и вне их стен.
- Существует так много способов провести границы избирательных округов, что оценка стала трудной задачей с огромным массивом данных даже для самых быстродействующих компьютеров. Однако суды, по всей видимости, склонны согласиться с доводами инструмента, получившего название «метод Монте-Карло по схеме марковской цепи» (МКМЦ), который хорошо справляется с задачей.

## ОБ АВТОРЕ

**Мун Дючин** (Moon Duchin) — доцент математики и старший научный сотрудник Колледжа гражданского общества при Университета Тафтса. Область ее исследований — теория геометрических групп, теория малоразмерных топологических пространств и динамика. Осенью 2016 г. она создала группу «Метрическая геометрия и манипулирование выборами», чтобы привлечь внимание математиков к вопросу пересмотра границ избирательных округов.



**Т**ема манипулирования избирателями в ходе выборов вылилась в залы судебных заседаний и в передовицы новостных изданий по всей стране. Верховный суд США недавно заслушивал дела о конституционности избирательных округов, в которых якобы всегда было сильное преимущество республиканцев в Висконсине и демократов в Мэриленде, однако обе партии стали жертвами прямого мошенничества. Другой случай партийного манипулирования в Северной Каролине раскручивался в августе при настойчивой поддержке со стороны суда низшей инстанции. Однако в рамках закона было невозможно добиться правосудия в делах с манипулированием голосами избирателей. Часть этой проблемы, как заметил в судебном разбирательстве 2004 г. Энтони Кеннеди, состоит прежде всего в том, что как Верховному суду, так и судам низшей инстанции предстоит установить «действительные правовые нормы» для выявления такого рода манипуляций со стороны партий. Именно в этом вопросе мы и можем оказать помощь — считает все большее число математиков.

Два года назад я с друзьями основала рабочую группу по изучению приложений геометрии и вычислительной математики для пересмотра границ избирательных округов в США. С тех пор группа «Метрическая геометрия и манипулирование выборами» (*Metric Geometry and Gerrymandering Group*)

расширила масштаб своей деятельности и круг задач, глубоко погрузившись в исследования, распространение идей, обучение и проведение консультаций. Более 1,2 тыс. человек посетили наши семинары по всей стране, и многие из них активно участвовали в программах по пересмотру границ избирательных округов. Мы полагаем, что пришло время принять меры, основываясь на математических расчетах. Математика манипулирования выборами на удивление многообразна (целесообразно даже выделить в ней отдельные подразделы), а производительность компьютеров, очевидно, уже позволяет решать такие масштабные и сложные задачи по перекройке избирательных округов. Несмотря на техническую ориентацию нашей группы, главная цель, стоящая перед нами, — укрепить и защитить гражданские права. И мы работаем в тесном контакте с юристами, политологами, географами и различными общественными группами, чтобы создать инструменты и выработать идеи в преддверии следующей переписи населения США и процедуры пересмотра границ избирательных округов, которая за ней последует.

В стране, где властью наделяют выбираемых представителей, всегда будут вестись споры по поводу управления электоральным процессом. А в такой системе, как наша палата представителей, где победитель получает все в пределах каждого географического округа, очерчивание границ избирательных округов — естественное поле битвы. История Америки под завязку полна вопиющими примерами мошеннических схем по установлению границ округов таким образом, чтобы в округе преобладали лица, лояльные к существующей власти, — от приписывания к округу лиц, голосующих в пользу действующей власти, до разрезания исторически сложившегося округа на три части, чтобы снизить накал политической силы чернокожих избирателей. Множество вариантов этих так называемых стратегий концентрации и размазывания (*англ. packing — концентрация электората оппозиционной партии в одном-двух избирательных округах, чтобы уменьшить число своих противников в других; stacking — размазывание электората оппозиционной партии по большому числу избирательных округов, чтобы там их оказалось меньше.* — Примеч. пер.) продолжают использоваться и по сей день, и в эпоху больших данных они

стали гораздо более изощренными. Сейчас труднее, чем когда-либо ранее, определить даже сам факт перекройки избирательных округов в чьих-либо корыстных интересах. Люди считают, что могут распознать манипуляции по двум признакам: по странной форме округа и по непропорциональному исходу выборов. Однако и тот и другой ненадежны. Тогда каким же образом нам определить, когда чаши весов намеренно перекошены?

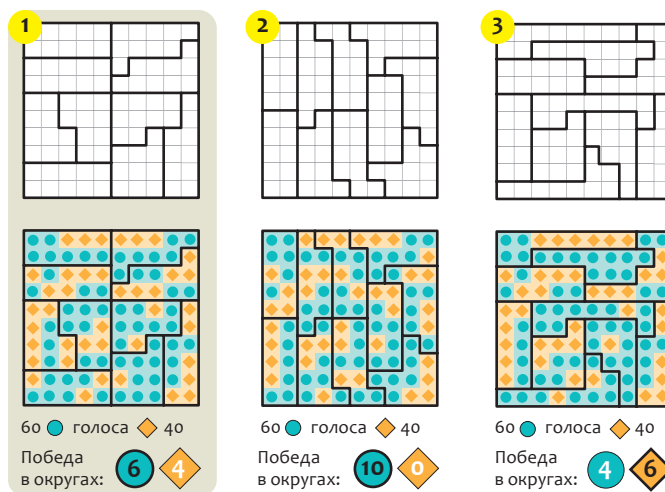
### Тестирование на глазок

Эпизод 1812 г., который дал нам слово «джерримендеринг», вырос из интуитивного предположения, что нарезанные странным образом избирательные округа одним своим видом выдают противозаконные умыслы. Происхождение этого слова связано с именем Элбриджа Герри, в ту пору бывшего губернатора Массачусетса. У Герри послужной список одного из отцов-основателей нации — его подпись стоит под Декларацией независимости, он был одним из главных действующих лиц на Конституционном конвенте США, членом конгресса, вице-президентом при Джеймсе Мэдисоне. Поэтому представляется забавным тот факт, что своей прошедшей испытание временем славой он обязан бесчестной перекройке границ избирательных округов. *Gerrymander* («саламандра Герри») было сатирическим названием, которое родилось из-за причудливой формы округа на северном побережье Бостона, что, как считалось, помогло демократическо-республиканской партии губернатора одержать победу над своим соперником в лице федералистов. Сатирическая гравюра политической направленности, была опубликована в *Salem Gazette* в 1813 г.; на ней к контуру избирательного округа с явным намеком были добавлены крылья, когти и клыки, чтобы подчеркнуть его схожесть с чертаниями рептилии.

Таким образом идея, что странная форма избирательного округа дает нам основания подозревать правонарушения, уходит корнями в давнее прошлое, так же как и обратное утверждение, что аккуратно сшитые избирательные округа представляют собой идеал демократии, старо, как сама наша республика. В 1787 г. в своей статье, вошедшей в сборник «Заметки федералиста» (*The Federalist Papers*), Мэдисон писал, что «естественный предел демократии — это расстояние от центральной точки, которое еще позволяет самым удаленным гражданам собираться так часто, как того требуют их общественные функции». Другими словами, избирательные округа должны

## Власть шариковой ручки

Для джерримендеринга используют тщательно прорисованные линии, которые разбивают избирательную волю населения в пользу одной из сторон, собрав сторонников ее соперника в несколько избирательных округов с чрезмерно большим количеством избирателей (концентрация), распределяя их по нескольким избирательным округам так, чтобы они были там в меньшинстве по отношению к сторонникам предпочтительного кандидата (размазывание), или комбинируя оба этих способа.



Сетка разбита на округа, чтобы результат выборов оказался пропорционален доле голосов в поддержку каждой из партий 1. Ту же самую сетку можно разметить, используя комбинацию концентрации и размазывания, чтобы добиться экстремальных результатов 2, 3, — в первом случае партия синих побеждает во всех округах, во втором она одерживает победу лишь в четырех из десяти. В данном конкретном случае геометрия разрезания оказывается в пользу партии синих. Статистический анализ с использованием метода Монте-Карло по схеме марковской цепи показывает, что в пространстве возможных вариантов разбиений партия оранжевых, вероятнее всего, получит два или три места, а не свою пропорциональную долю, равную четырем.

обеспечивать физическую досягаемость. В федеральном законе 1901 г. о пропорциональном распределении ассигнований впервые в законодательной практике США было отмечено робкое пожелание, чтобы избирательные округа представляли собой «компактные территории». Слово «компактный» с тех пор прошло красной нитью через весь правовой ландшафт относительно пересмотра границ избирательных округов, но почти всегда без четкого определения.

Например, во время совещания 2017 г. Национальной конференции законодательных собраний штатов я узнала, что после последней переписи законодатели штата Юта предприняли достойные похвалы усилия и нашли время, чтобы создать сайт «Пересмотр избирательных округов в штате Юта» (*Redistrict Utah*) с целью принимать предложения рядовых граждан по вопросу изменения карты избирательных округов. Чтобы участвовать в рассмотрении, карты должны были быть «достаточно компактными». Я ухватилась за возможность выяснить, как именно эта характеристика

Размер сетки; количество округов	Округа равного размера	Размеры округов могут отличаться (+/-1)
<b>2 x 2; два округа</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
3 x 3; три округа	10	58
4 x 4; два округа	70	206
<b>4 x 4; четыре округа</b>	<b>117</b>	<b>1953</b>
4 x 4; восемь округов	36	34 524
5 x 5; пять округов	4 006	193 152
6 x 6; два округа	80 518	?*
6 x 6; три округа	264 500	?
6 x 6; четыре округа	442 791	?
6 x 6; шесть округов	451 206	?
6 x 6; девять округов	128 939	?
6 x 6; 12 округов	80 092	?
6 x 6; 18 округов	6728	?
7 x 7; семь округов	158 753 814	?
8 x 8; восемь округов	187 497 290 034	?
9 x 9; девять округов	706 152 947 468 301	?

## Как сравнить бесчисленные варианты нарезки избирательных округов


Цепи Маркова — это случайные блуждания по графу или сетке, в которых каждое следующее положение определяется законами вероятности и зависит от его текущего местоположения. В методах Монте-Карло для оценки распределения вероятности используются случайные выборки. Объединение обоих методов, получившее название «метод Монте-Карло по схеме марковской цепи» (МКМЦ), — это мощный инструмент для поиска возможных вариантов нарезки избирательных округов в штате. Использовать методы численного анализа с целью выявить нечестную нарезку округов пытаются уже несколько десятилетий, однако попытки применить для решения этой задачи МКМЦ начались гораздо позже.

### Простой случай

Легко пронумеровать все способы разрезания простой сетки на округа одинакового размера. Для сетки два на два с округами равного размера существует лишь два решения. Однако если у округов могут быть разные размеры, число возможных решений сразу же увеличивается до шести.


Округа равного размера

**Два решения**



Размеры округов могут отличаться на +/- 1

**Шесть решений**



\*Математики еще не пронумеровали эти решения, эта задача может потребовать недели вычислений на компьютере или даже более. Подробнее на сайте [www.mggg.org](http://www.mggg.org)

оценивается и обретает законную силу, но узнала лишь, что это было сделано попросту путем отбрасывания нелепо выглядящих карт округов. И каким бы плохим ни был этот подход, Юта отнюдь не одинока. В законодательстве 37 штатов на этот счет прописаны определенные инструкции, но почти в каждом случае все решается на глазок.

Проблема в том, что внешние очертания избирательного округа создают лишь частичное и зачастую обманчивое представление о нем. С одной стороны, могут существовать вполне здравые причины для уродливой формы. Физическая география или разумные попытки следовать границам административного округа или объединить группы населения по интересам могут повлиять на проведение границы, хотя столь же часто приоритеты законодательства вроде тех, что перечислены, просто приносятся в жертву в попытке защитить избирательные округа, скомпонованные с самым большим количеством правонарушений. С другой стороны, округлой формы, компактные и симметричные избирательные округа не гарантируют полноценного сертификата качества. Как раз в этом году в Пенсильвании план перекройки избирательных округов по выборам в конгресс, предложенный республиканской партией в законодательном собрании штата, получил высокие оценки за компактность по всем пяти параметрам, установленным Верховным судом Пенсильвании.

Однако математический анализ показал, что этому плану присущ тот же самый чрезмерный партийный уклон, что был и у «перекрученного», принятого в 2011 г., который тот должен был заменить. Поэтому законодатели предпочли пойти на крайние меры, приняв план независимых сторонних экспертов.

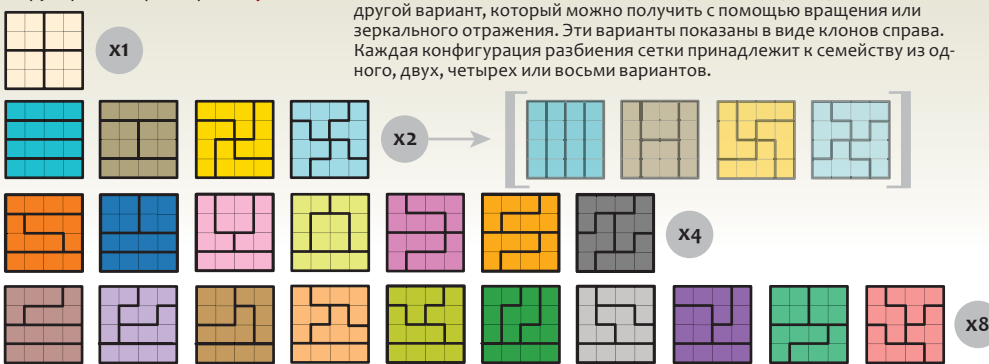
### Неудовлетворительные итоги

Но если форма не может служить надежным индикатором джерримендеринга, как насчет того, чтобы исследовать степень соответствия избранных представителей картине голосования электората? Безусловно, неудовлетворительные результаты на первый взгляд дают доказательства злоупотребления. Но не спешите с выводами. Взять республиканцев в моем родном штате Массачусетс. В ходе 13 федеральных выборов президента и выборов в сенат, прошедших с 2000 г., кандидаты-республиканцы в среднем по штату набирали более трети голосов — то есть в шесть раз превысили уровень, необходимый для того, чтобы получить место в одном из девяти избирательных округов Массачусетса, поскольку в избирательной компании, в которой только два кандидата имеют шанс одержать победу, для этого требуется лишь простое большинство. Однако ни один из кандидатов-республиканцев не получал место в палате представителей с 1994 г.

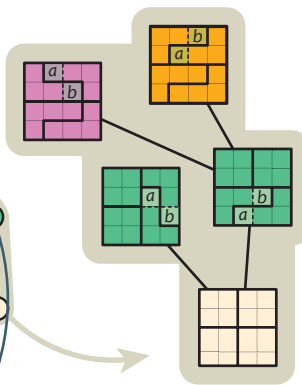
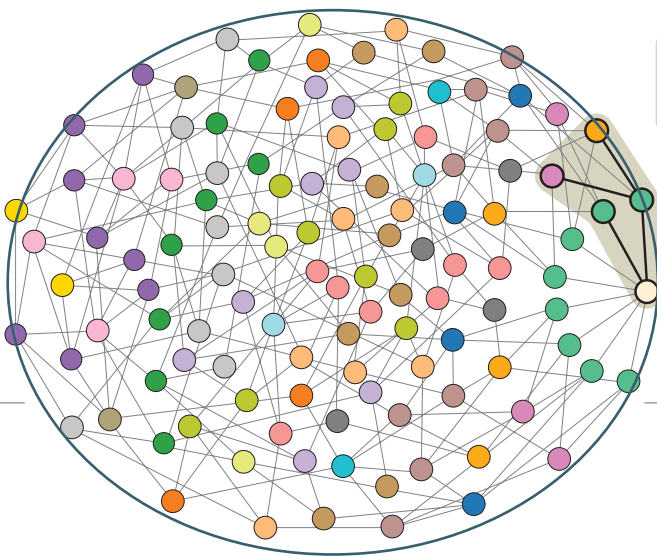
**Случай с большей сеткой**

По мере роста размеров сетки число возможных вариантов ее разрезания резко увеличивается. Деление сетки четыре на четыре на четыре округа равного размера имеет 117 решений. Если округа могут отличаться размерами на одну клетку, решений будет уже 1953. В недалеком будущем для нумерации возможных вариантов более сложных сеток нам придется привлечь самые мощные компьютеры. Это представляет собой проблему для любого, кто попытается выявить злостные махинации в карте избирательных округов, перебирая несметное число способов нарезки одного из штатов США. И здесь на помощь приходит метод МКМЦ.

Округа равного размера: **117 решений**



«x2» — означает, что каждая из конфигураций содержит ровно один другой вариант, который можно получить с помощью вращения или зеркального отражения. Эти варианты показаны в виде клонов справа. Каждая конфигурация разбиения сетки принадлежит к семейству из одного, двух, четырех или восьми вариантов.



Исследовать планы разбиения на избирательные округа можно, идя случайным образом по метаграфу, определяемому пошаговыми переворачиваниями блока ячеек. На вкладке для каждой модели разбиения отмечены ячейки *a* и *b*, принадлежность которых к тому или иному округу меняется при очередном шаге, в итоге переходя в конфигурацию, показанную на рисунке. Линии в этом графе изображают элементарные шаги по изменению принадлежности ячеек. Геометры пытаются понять форму и структуру метаграфа, дающего модель пространства всех возможных планов по разбиению на округа и служащего примером многих миллиардов планов.

Должно быть, мы имеем дело с джерримендерингом, препятствующим получению республиканцами законной победы в ряде округов, верно? Вот только математика в данном случае никакого криминала не усматривает. Давайте взглянем на выборную гонку в штате в целом и оставим в стороне беспорных лидеров и другие ведущие в тупик переменные. Возьмем, например, Кеннета Чейза (Kenneth Chase), соперника Теда Кеннеди (Ted Kennedy) от республиканской партии на выборах в сенат 2006 г., который набрал 30% голосов в целом по штату. При пропорциональной системе следовало бы ожидать, что Чейз побьет Кеннеди почти в трех из девяти избирательных округах. Однако числа и не шелохнулись. Оказывается, математически невозможно выделить одну территорию размером с избирательный округ, включающий города или их окрестности, даже разбросанные по всему штату, в которой победил бы Чейз. Поддерживающие его избиратели просто не объединяются в достаточно плотные группы. Вместо этого на большинстве территорий за Чейза проголосовали на уровне, близком к среднему по штату, и поэтому было слишком мало избирательных

«строительных блоков», поддерживающих Чейза, которые можно было бы объединить в единое «здание».

Любому меньшинству избирателей требуется определенный уровень неоднородности в распределении его голосов, чтобы наша избирательная система давала возможность хотя бы теоретически обеспечить ему представительство. И в том типе анализа, который применялся к рассмотрению соперничества Чейза и Кеннеди, даже не учитывались пространственные факторы, такие как стандартные требования, чтобы каждый избирательный округ был единым пространством или, как говорят математики, связной областью. Правоммерно задаться вопросом, каким образом мы когда-либо сможем заставить архитекторов избирательных округов отчитываться, если ландшафт возможностей может таить так много сурпризов.

**Блуждая, идем к решению проблемы**

Единственный разумный путь добиться честности при составлении планов границ избирательных округов — это сравнить их с другими реальными планами нарезки одной и той же подведомственной области, поскольку нужно контролировать все аспекты исходов выборов, которые связаны с законодательством штата, его демографией и географией. Проблема в том, что изучение пространства

SOURCE: ZACHARY I. SCHUTZMAN AND FLOOR VAN DE VELDE

возможных вариантов нарезки избирательных округов становится огромной, практически нерешаемой задачей.

Рассмотрим простую сетку четыре на четыре и предположим, что мы хотим разделить ее на четыре округа одинакового размера, состоящих из четырех смежных квадратиков каждый. Если представить себе, что эта сетка — часть шахматной доски, и смежное расположение мы интерпретируем как возможность для ладьи пройти в любую точку округа, то для этого существует ровно 117 способов. Если считать смежными квадратиками, соприкасающиеся в одной (угловой) точке (так называемое ферзевое прилегание), то таких способов будет 2620. И их не так-то просто сосчитать. Как выразился мой коллега Джим Пропп (Jim Propp), профессор Массачусетского университета в Лоуэлле и ведущий специалист в области перечислительной комбинаторики: «В одном измерении, чтобы разделять и властвовать, достаточно разорвать траекторию в одной из точек маршрута, а в двух измерениях вдруг оказывается, что существует множество способов попасть из точки *A* в точку *B*».

Проблема в том, что наилучшие алгоритмы подсчета основаны на рекурсии (то есть для решения задачи используется аналогичная задача, на шаг более простая), однако к задачам двумерного пространственного подсчета рекурсия плохо применима без использования определенной внешней структуры. Поэтому полное перечисление должно основываться на грубой силе. И если компьютер с хорошо написанной программой может решить задачу по классификации разбиений небольших сеток почти мгновенно, то с ростом размеров сетки мы наблюдаем огромный скачок в увеличении сложности — и вычислительная сложность быстро разрастается за пределы досягаемости. К тому времени, когда вы подойдете к сетке девять на девять, будет уже 700 трлн решений для равномошных ладейных разбиений и даже высокопроизводительному компьютеру потребуется неделя, чтобы подсчитать их все. Это выглядит как безнадежное дело. Мы пытаемся оценить один из возможных способов разрезания, не имея возможности пересчитать — не говоря уже о том, чтобы каким-то образом сравнить — все пространство альтернативных вариантов. Это все равно что идти на ощупь по бесконечной темной глухой тайге.

Хорошая же новость заключается в том, что существует стандартная процедура, используемая в научных исследованиях для решения именно таких неподъемных задач: методы Монте-Карло по схеме марковской цепи (МКМЦ). Цепи Маркова — это методы случайного блуждания, когда точка, куда вы попадете в результате следующего шага, управляется случаем и зависит только от того, где вы находитесь в настоящий момент

(в каждой точке, чтобы выбрать, в какую из соседних точек пойти, вы бросаете кости). Методы Монте-Карло — это всего лишь инструмент для оценки с помощью случайной выборки. Объедините их вместе — и вы получите мощный инструмент для поиска в огромном пространстве возможных исходов. Метод МКМЦ успешно применялся для расшифровки тюремной переписки, изучения свойств жидкостей и фазовых переходов в них, нахождения доказуемо точного быстрого приближения для трудных вычислительных задач и многого другого. По оценке выдающегося ученого в области математической статистики Перси Диакониса (Persi Diaconis), опубликованной в его обзоре 2009 г., методом МКМЦ решается от 10 до 15% статистических задач в науке, технике и бизнесе, и с тех пор число решаемых с его помощью задач только выросло. Хотя проведение расчетов по перекройке округов уже имеет историю в несколько десятилетий, серьезные попытки применить метод МКМЦ для этой цели начали появляться лишь где-то в 2014 г.

Представьте, что официальные лица условной страны Гридландии подрядили вас, чтобы разобраться, насколько обоснована схема разбиения на избирательные округа, предложенная законодательной властью этой страны. Если Гридландия представляет собой сетку квадратов размером четыре на четыре и если по ее конституции требуется ладейная смежность округов, то вам повезло: существует ровно 117 способов составить отвечающий требованиям план, и вы можете проверить их все. Вы можете построить абсолютно точную модель этого пространства планов разбиения на избирательные округа, используя 117 узлов, чтобы представить подходящие варианты и, добавляя границы между узлами, изобразить простые ходы, при которых два квадрата в этой сетке меняют свои избирательные предпочтения. Эти границы дают вам способ концептуализации того, насколько один вариант похож на другой, путем простого подсчета числа шагов, необходимых для превращения одного во второй. (Я называю такую структуру метаграфом, потому что данный граф показывает способы, как разрезать на части другой граф.) Теперь предположим, что в законодательном собрании штата большинство имеет партия бубен, а ее соперники подозревают, что она мошенничает с выборами в парламенте в свою пользу. Чтобы определить, действительно ли это так, можно обратиться к данным выборов. Если вариант бубен дал для этой партии больше мест на последних выборах, скажем, 114 из 117 альтернативных вариантов, и если это верно для нескольких последних выборов, этот вариант — безусловный статистический выброс. Это убедительное свидетельство партийного джерримендеринга, и вам не потребуются методы МКМЦ для такого анализа.

Метод Монте-Карло по схеме марковской цепи выходит на сцену, когда у вас полномасштабная проблема, а не эта детская игрушечная задачка. Как только вы пройдете 100 или около того узлов, появится аналогичный метаграф, но вы не сможете выстроить его полностью из-за его пугающей сложности. Это, однако, не означает конец игры. Из любого одного проекта разбиения нетрудно выстроить локальные соседние округа, проделав все возможные шаги. Теперь вы можете проделать миллион, миллиард или триллион шагов и получить то, что вам надо. Существует математическое обоснование (эргодическая теория, если точнее), которое гарантирует, что если вы идете случайным образом достаточно долго, то ансамбль карт, которые вы собрали, будет обладать свойствами всей Вселенной, обычно задолго до того, как вы посетите даже скромную часть узлов в пространстве вашего штата. Это позволяет вам определить, действительно ли карта, которую вы оцениваете, безбожно обманывает в соответствии с той или иной партийной метрикой.

Передний край научных поисков — задача построить еще более мощные алгоритмы и одновременно сформулировать новые теоремы, которые подтвердят, что наша выборка достаточно репрезентативна, чтобы на ее основе сделать твердые выводы. Этот метод получает все большую поддержку среди ученых, но имеется также и много других направлений дальнейшего развития исследований.

### Покойся с миром, губернатор Герри

До сих пор суды, похоже, относятся с улыбкой к такому подходу. Два математика, Джонатан Мэттингли (Jonathan Mattingly) из Дюкского университета и Уэс Пегден (Wes Pegden) из Университета Карнеги — Меллона, недавно свидетельствовали перед судом на основе данных, полученных методом Монте-Карло по схеме марковской цепи, в федеральном суде в Северной Каролине и суде уровня штата в Пенсильвании соответственно.

Мэттингли использовал метод МКМЦ, чтобы охарактеризовать разумный диапазон, который можно было бы наблюдать для различных метрик, таких как полученные на выборах места в парламенте, для различных ансамблей наборов нарезок избирательных округов. Его метод случайных блужданий был взят за основу для оценки планов, которые казались почти идеальными и полностью соответствовали законодательству штата Северная Каролина. Используя свои ансамбли, он доказал, что утвержденный план представляет собой модель, значительно отклоняющуюся от наиболее вероятного состояния в пользу одной из партий. Пегден использовал другой вид проверки, базирующийся на теореме, точно определяющей, насколько невероятно то, что нейтральный план

даст результат намного хуже, чем другие, которые уже были рассмотрены путем случайных блужданий. В его методе рассчитываются  $p$ -значения, которые налагают ограничения на то, насколько вероятно найти аномальное смещение случайным образом. Судьи нашли оба аргумента заслуживающими доверия и опирались на них каждый в своем решении.

Что касается меня, в начале этого года губернатор Пенсильвании Том Вольф привлек меня в качестве эксперта-консультанта в распределении связанной с прорисовыванием новых границ избирательных округов штата, последовавшей за решением Верховного суда коренным образом пересмотреть план демократов 2011 г. Мой вклад состоял в предложении использовать рамки метода Монте-Карло по схеме марковской цепи для оценки новых планов, по мере их поступления, воспользовавшись мощностью метода отбрасывания на основе анализа выбросов и в то же время добавляя новые способы, чтобы учесть в этой игре больше различных принципов построения избирательных округов, от компактности к делению округов и далее к учету демографической структуры населения. Проведенный мною анализ пришел к таким же выводам, что и анализ Пегдена, показав, что план 2011 г. был крайним случаем выброса в пользу одной из партий, — при этом я обнаружила, что и новый план, поддерживаемый законодателями, так же аномален, как и старый, хотя его улучшенный внешний вид вводил в заблуждение.

По мере того как приближается перепись населения 2020 г., страна готовится к очередному взрыву дикой перекройки избирательных округов с непрекращающимися последующими судебными тяжбами. Я надеюсь, что следующие шаги завершатся не просто в залах судебных заседаний, но также и в реформах, которые потребуют, чтобы большой ансамбль карт, сделанных с помощью инструментов с открытыми исходными кодами, был проверен прежде, чем какой-либо из планов станет законом. Таким образом законодательная власть сохранит свои традиционные прерогативы одобрять и утверждать границы избирательных округов, но ей следует также дать определенные гарантии, что она не положит свой слишком толстый палец на одну из чаш весов правосудия.

Компьютерные расчеты никогда не станут для нас причиной жестких решений по пересмотру границ избирательных округов и не смогут дать единственное оптимальное решение задачи их планирования. Но они могут удостоверить, что план составлен в строгом соответствии с законами штата. Только это сможет обуздать ситуацию в условиях вопиющих злоупотреблений и запустит процесс восстановления доверия к правовой системе. ■

Перевод: А.П. Кузнецов