Н. И. Маковеев

ПОЛИТИЧЕСКИЙ КОМПРОМИСС ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В широком социологическом значении компромисс рассматривается нами как универсальное взаимодействие, имеющее процессуальную, институциональную и знаковую формы предметности, и как основной способ (наряду с конфронтацией) разрешения социальных противоречий. Основная социальная функция компромисса — преодоление и завершение конфликта в альтернативной конфронтации форме.

Специфика компромиссного взаимодействия (в отличие от других видов взаимодействий) заключается в особой форме социальной взаимосвязи типа «даю — беру»: раздел между сторонами компромисса какого-либо ценного для них «ресурса» или обмен какими-либо значимыми для сторон «вещами», которыми они хотят обладать, и (или) «услугами», представляющими для сторон ценность, в условиях существующего между ними противоборства (открытого или латентного). Специфика компромиссного взаимодействия включает в себя взаимоприемлемость для всех сторон этого конкретного «обмена» или «раздела» в условиях сложившейся ситуации в определенный момент времени. «Раздел» и «обмен» могут быть как симметричными, так и асимметричными, как синхронными, так и асинхронными, как эквивалентными, так и неэквивалентными и т.д., но, вместе с тем, они взаимно воспринимаются сторонами компромисса как некая неизбежность (для этой ситуации), как «меньшее зло» по отношению к альтернативному компромиссу виду взаимодействия — конфронтации.

В политическом смысле компромисс определяется нами как система взаимодействий в политической сфере общества, основным содержанием которой (системы взаимодействий) является процесс и результат достижения политического соглашения (добровольного или вынужденного) обязательно на основе уступок (не всегда равноценных, но всегда взаимных) между двумя или более субъектами политической деятельности, направленного на решение ее конкретных задач каждой из сторон, участвующих в данной системе взаимодействий.

Создание математических моделей компромисса, применимых в политике, — важное современное направление исследований в науках о человеке и обществе. Подход политологов (работающих на операционном уровне — «переговорщиков») к моделированию компромисса не может не отличаться от подхода математиков. Если последние видят в теории компромисса проблему верного формулирования и решения математической задачи, то первых беспокоят проблемы адекватности своей стратегии на переговорах своим интересам и целям, реальному соотношению сил договаривающихся сторон, а также возможности убедить другую сторону во взаимовыгодности компромисса. Упрощая суть этого различия, можно сказать, что если математики озабочены проблемами формализации, то политологи — проблемами реализации компромисса. Математики считают, что «обилие вариантов устойчивого соглашения может затруднить поиск компромисса», в то время как «переговорщики» настаивают на обратном. И это не случайно, ибо, чем больше вариантов возможного соглашения, тем труднее формализовать компромисс, но легче осуществить его на практике.

Учитывая результаты разработок математиков в области моделирования компромисса, используя веберовскую методологию конструирования «идеальных типов», можно предложить (в качестве первого приближения) модель-схему «идеального» компромисса, которая есть не что иное, как «утопия» и абстракция. Параметры, которым должен отвечать предельно сублимированный «идеальный тип» компромисса, можно свести к следующим:

I. Условия формирования

1. Равные «внешние условия» — отсутствует давление (прямое и косвенное) со стороны кого бы то ни было. Это означает, что в компромиссе участвуют две и только две стороны; влияние третьего участника (даже в качестве нейтрального посредника) исключается.

2. Равновесность сторон:

а) одинаковый политический вес, включающий основные компоненты «влияния» (power) — военно-промышленный потенциал, геополитическое пространство, природные ресурсы, моральный дух народа и т.п.;

б) равный «интеллект» (сильное лидерство и искусство дипломатии как «мозга силы» — Р. Осгуд) — одинаковые возможности оценки, прогнозирования ситуации (до, в ходе и после компромисса) и защиты своей позиции на переговорах.

3. Равные «внутренние» условия — «игра с полной информацией»; друг о друге все известно, включая взаимные намерения: я знаю, что ты знаешь, что я знаю...

4. Одинаковая «ориентация» (М. Вебер) на компромисс — господство конструктивной установки. Обе стороны в равной мере не только не могут, но и не хотят допустить, чтобы компромисс «был навязан силой или исторгнут хитростью» (Э. Дюрк-

гейм). Полная добровольность в его заключении с обеих сторон.

II. Результаты

1. Соглашение совершенно оптимально: приобретения эквивалентны уступкам для каждой стороны (объективный момент оптимальности). Результат компромисса не может быть улучшен никакими другими исходами; мы имеем в принципе неулучшаемое соглашение (оптимальное, по Парето, равновесие).

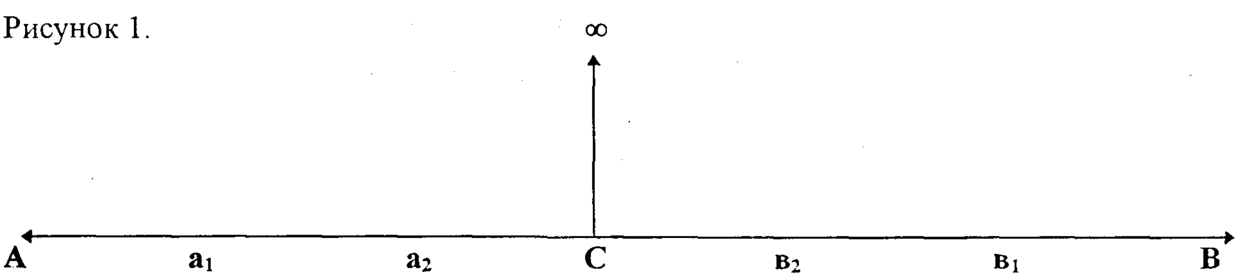
2. Совершенно справедливое соглашение: обе стороны расценивают соотношение между уступками и приобретениями как оптимальное (субъективный момент оптимальности).

3. Абсолютно устойчивое соглашение: обоим участникам невыгодно его нарушить (равновесие по Нешу) ни в настоящем, ни когда-либо в будущем, т.е. ни одна из сторон никогда не захочет его пересмотреть, изменить в свою пользу или отказаться от него.

4. Немедленная реализация соглашения: оттягивать выполнение договора менее выгодно, чем тотчас же приступить к его выполнению.

Схема-модель «идеального типа» компромисса могла бы выглядеть следующим образом (рис. 1).

Рисунок 1.



Где: А и В — стороны компромисса;

a_1 a_2, **$в_1$ $в_2$** — «шаги» (подвижки в позициях на переговорах) сторон навстречу друг другу (их величина и количество — идентичны).

С — момент достижения соглашения — равноудален от первоначальных позиций **А** и **В;**

С $\rightarrow \infty$ — определяемые усредненно постигнутым смыслом согласия «актуальные совместные действия» (М. Вебер) по реализации соглашения. Вектор этих действий устремлен в бесконечность.

Итак, «идеальный тип» политического компромисса — это система «целерациональных» взаимодействий в «поле политики», соотнесенных друг с другом в такой степени, что эта соотнесенность обеспечивает сторонам компромисс абсолютно не улучшаемый (соглашение совершенно оптимально) и устойчивый (оно никогда не будет изменено) результат. По отклонениям от этого «идеального типа» можно судить о том, насколько реальный политический компромисс удаляется от «идеала» или приближается к нему.

В настоящее время попытки математического моделирования политического компромисса преследуют основную цель — показать всем вовлеченным в политический конфликт сторонам предпочтительные стратегии поведения по преодолению данного конфликта. Задача эта решается с помощью методов теории игр. Формализация начинается с того, что выделяются участники конфликта и нумеруются (снабжаются индексами): i = 1, 2, 3, ..., n. В некоторых моделях можно ограничиться тем, что множество индексов N = (1,2,3,.....,n) фиксировано, т.е. в пределах рассмотрения никто не вмешивается в конфликт и не «выходит из игры». Каждый i-й участник имеет множество возможных вариантов своих действий (***xi***), т.е. множество возможных стратегий. Каждый участник делает из этого множества какой-то конкретный выбор xi.

Полный набор таких сделанных выборов всеми участниками назовем исходом конфликтной ситуации $\mathbf{x} = (\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \mathbf{x}_3, \ldots \mathbf{x}_n)$.

Если перебрать все варианты исходов, т.е. все комбинации выборов всеми участниками, то получится прямое произведение множеств стратегий отдельных участников Πx_i. Это произведение определяется областью возможных результатов в многомерном пространстве выборов.

Качество того или иного исхода — x конкретного участника (i-го) оценивается значениями целевой функции — f_i (x), где f_i — целевая функция i-го участника, заданная в пространстве исходов. У каждого участника конфликта в реальной жизни может быть весьма сложный набор целей, причем противоречивых и меняющихся, а иногда и не вполне осознанных. Поэтому построение процедуры вычисления значения целевой функции сопровождается существенной идеализацией. В каждом конкретном случае приходится решать, насколько она допустима. Так как исход зависит от стратегий всех участников, то имеются неопределенность и риск, которые могут быть уменьшены путем переговоров. Формализация переговорного процесса может быть осуществлена с помощью позиционных игр. Данный подход представляет из себя по существу деление исходной большой конфликтной задачи на множество более мелких.

Второй важный момент, оцениваемый при выборе стратегии (кроме значения целевой функции), — это устойчивость полученного исхода (жизнеспособность достигнутого соглашения). При этом наиболее часто оцениваются следующие критерии устойчивости (оптимальности) исходов: а) по Парето (данный исход дает каждому участнику не меньше гарантированного результата); б) по Нешу (соглашение невыгодно односторонне нарушать никому из участников). Символами PO и NE обозначаются множества исходов, принадлежащие допустимой области, оптимальные, соответственно, по Парето и по Нэшу.

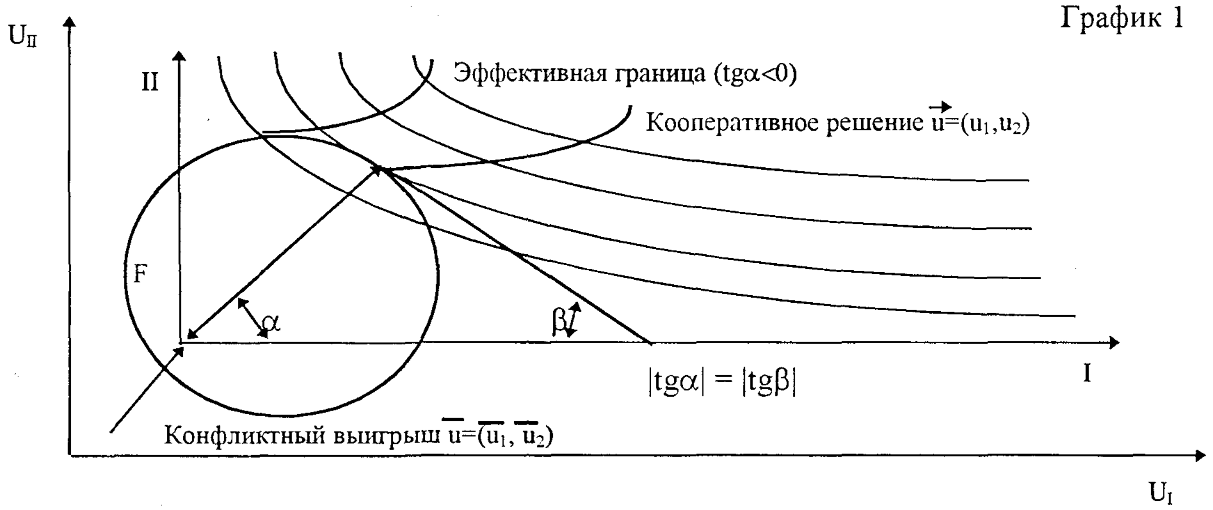
Можно рассматривать и другие критерии оптимальности исхода (соглашения). В частности, иногда рассматриваются исходы, которые невыгодно нарушать никакой коалиции участников конфликта, т.е., когда имеется сильное (коалиционное) равновесие.

Данный этап поиска устойчивого исхода (соглашения) является необходимым и основным для моделирования политического компромисса в рамках теории игр.

Следует заметить, что существует большое число теоретико-игровых методов, пригодных для моделирования различных видов конфликтов. Некоторые из них, в частности антагонистические игры, для моделирования политического компромисса непригодны. Другие методы, в зависимости от ситуации, применимы в большей или меньшей степени.

В качестве примера рассмотрим кооперативные игры двух лиц, исследованные Джоном Нэшем. Для двух игроков можно задать двумерное пространство их выигрышей (график 1).

График 1



Точка на этом пространстве или вектор, идущий в нее из начала координат, представляет из себя конфликтный выигрыш $u=(u_1,u_2)$. Допустимое множество выигрышей **F** представляет собой выпуклую область. Представление о том, что возможные выигрыши «лежат» рядом плотной группой, т.е. представляют из себя метрический компакт, вполне разумно. Кроме того, предполагается, что игроки могут использовать совместные рандомизированные смешанные стратегии. Задавшись некоторыми разумными принципами (симметрия, эффективность, независимость от выбора шкалы полезности, независимость от несущественных переменных), которым должно соответствовать решение, и формализовав их в виде некоторых условий, Нэш определил оптимальное решение, приемлемое для обеих сторон. Это вектор выигрышей $\mathbf{u} = (u_1, u_2)$, максимизирующий произведение Нэша $(u_1 - \overline{u}_1)(u_2 - \overline{u}_2)$, где u_i и u_i $(i = 1,2)$ — выигрыши i-го игрока, получаемые, если он соответственно принимает кооперативную игру или осуществляет свои угрозы при ограничениях: $u_1 \geq \overline{u}_1$, $u_2 \geq \overline{u_2}$, $\mathbf{u} = (u_1, u_2) \in F$.

Если приравнять приведенное выше произведение к постоянной величине, то оно представит из себя уравнение семейства гипербол. Без всякого анализа видно, что для обоих игроков выгодно «двигаться» в пределах допустимой области вправо-вверх (для первого игрока как можно правее, для второго — как можно выше). И в этой части допустимой области на ее границе имеется единственная точка (вследствие выпуклости области), которой касается одна из гипербол отмеченного семейства. Эта точка и является оптимальным кооперативным (полученным на основе компромисса) решением. На прямой, проходящей через точку касания, но уже внутри допустимой области лежит точка, изображающая конфликтный выигрыш (при отказе от компромисса и осуществления угроз обеими сторонами). Тангенс угла наклона этой прямой численно равен тангенсу угла наклона касательной, но противоположен по знаку. Выделенная на рисунке граница выпуклой допустимой области называется «эффективной границей», как содержащая возможные точки касания.

Встав на путь бескомпромиссного конфликта, первый игрок постарается увести точку конфликтного выигрыша как можно правее, а второй — как можно выше. Возможность превзойти оптимальный выигрыш для обоих игроков в принципе существует, однако они сводят на нет усилия друг друга. Опираясь на теорему о минимаксе, Нэш показал, что существует единственная точка конфликтного выигрыша, лежащая на прямой, как показано на графике № 1.

Сказанное, разумеется, имеет место при условии, что угрозы санкций с обеих сторон вполне реальны (в противном случае не будет равновесия по Нэшу). Причем игрокам полезно обмениваться информацией, чтобы определить выпуклую область смешанных стратегий и не упустить оптимальный выигрыш, который превосходит конфликтный и с точки зрения максимизации выигрыша, и с точки зрения достижения устойчивости.

Отечественные разработки в области моделирования компромисса восходят к началу 70-х годов и связаны с именами И. А. Вателя, Ю. Б. Гермейера и Н. Н. Моисеева. Отталкиваясь от факта, что в конфликтных ситуациях наличие у сторон общей цели само по себе еще не дает нам ключ для отыскания взаимовыгодных компромиссов, они первыми в отечественной математике предпринимали попытки классификации конфликтов и подборки для них адекватных процедур поиска компромиссов.

Ю.Б. Гермейер и И.А. Ватель установили факт существования паретовского равновесия в таких конфликтных ситуациях, где участники, наряду со своими личными интересами, имеют и общую цель. Рассмотренная ими ситуация состоит в следующем. Имеется множество участников N, которое разбивается на несколько непересекающихся групп, и так до тех пор, пока не останутся одноэлементные группы.

Каждый участник конфликтной ситуации распределяет имеющийся у него векторный ресурс между теми группами участников, в которые он входит. Для каждой группы предполагается заданной функция выигрыша, зависящая от вложенных ресурсов, которая является монотонно возрастающей и равна нулю при нулевых ресурсах. Сложившееся распределение ресурсов каждый участник оценивает по наименьшему из значений функций выигрыша для тех групп, членом которых он является. Другими словами, для того, чтобы из векторного критерия, которым обладает каждый участник, получить скалярный, Гермейер и Ватель применили свертку типа минимума. Такая свертка формализует известный принцип: в первую очередь нужно укреплять самое слабое звено.

Анализ сформулированной модели показал, что в конфликтных ситуациях подобного рода всегда существует равновесие по Нэшу, которое к тому же является оптимальным по Парето и, более того, сильным равновесием. В пространстве выигрышей участников всем сильным равновесиям соответствует один и тот же вектор выигрышей, причем выигрыш участника i в любом равновесном исходе не превышает i-й компоненты этого вектора. Последнее обстоятельство исключает борьбу между участниками за выбор конкретного равновесия, поскольку в этом вопросе они проявляют полное единодушие.

На основе этого подхода Ю.Б. Гермейер разработал свою собственную модель компромисса под названием «путешественники в одной лодке»: у каждого из них есть разнообразные собственные цели и средства для их достижения, но есть и некая общая цель — доплыть до берега. Оказалось, что, каковы бы ни были другие цели, в этой ситуации всегда есть взаимовыгодный, причем неулучшаемый, т.е. оптимальный компромисс.

В начале 80-х годов в Вычислительном Центре Академии наук СССР группа ученых под руководством Н.Н. Моисеева начала отыскивать пути построения компромиссов для предотвращения гонки ядерных вооружений. Была предложена новая модель в которой страны, участвующие в конфликте, помимо разнообразных собственных интересов, имели и общий интерес — уменьшить риск ядерной войны. К тому времени уже были изучены возможные последствия ядерной войны, поэтому Н.Н. Моисеев исходит из того, что только стремление уменьшить риск ядерного конфликта может служить источником соглашения в гонке вооружений; очевидно, что если кто-либо из членов «ядерного клуба» стремится развязать ядерную войну, то никакой компромисс невозможен.

Формализация процесса гонки вооружений не могла быть сведена к схеме «путешественников», тем не менее, анализ предложенной модели показал, что и в гонке ядерных вооружений может быть найдено взаимовыгодное решение — некоторый минимальный уровень ядерных вооружений. Модель оперировала лишь с самыми общими качественными зависимостями. А поскольку в ней отсутствовала какая-либо конкретная информация, то с ее помощью нельзя провести более или менее конкретные расчеты. Но в этой слабости была и сила предложенной модели. Она позволяла уловить общие тенденции, не зависящие от конкретных деталей. Итог этих тенденций: компромисс возможен.

Модель, предложенную Н.Н. Моисеевым, можно было бы рассматривать как частный случай модели Гермейера-Вателя, если бы не одно обстоятельство: групповые функции выигрыша в ней не монотонны. Несмотря на указанное различие, при исследовании этой модели были получены такие же результаты, как и для модели Гермейера-Вателя; эти результаты объясняются главным образом самим устройством функций выигрыша и, в некоторой степени, дополнительными условиями регулярности, которым должны удовлетворять групповые функции.

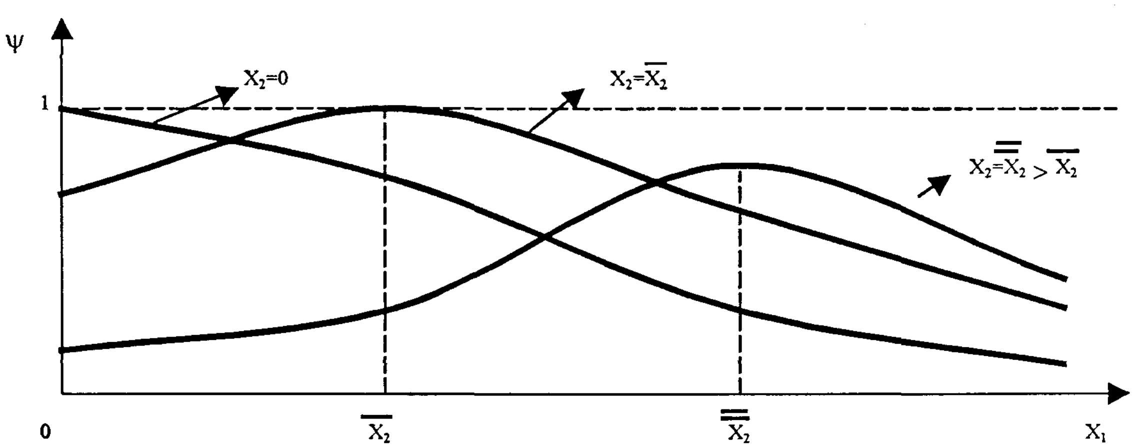
Рассмотрим две страны, уровень военных расходов i-й страны обозначим x_i. Величина x_i выбирается произвольным образом из отрезка $[0,a_i]$. Опасность возникновения ядерного конфликта, абсолютно нежелательного для обеих стран, будет оцениваться функцией риска $f(x_1, x_2)$.

Потребуем от этой функции выполнения некоторых условий. При $x_1=x_2=0$ будем считать, что риск равен нулю. При сохранении равенства $x_1=x_2$ функция $f(x_1, x_2)$ будет возрастать с ростом x_1, а при фиксированном уровне вооружения одной страны, скажем, x_1, функция риска будет убывающей при значениях x_2, меньших x_1, и возрастающей при x_2, больших x_1, достигает минимума при равенстве уровней вооружений.

Для удобства дальнейшего изложения вместо функции риска будем использовать функцию $\psi = 1/(1+f)$, оценивающую степень стабильности ситуации; с возрастанием значения функции ψ риск возникновения ядерного конфликта уменьшается. Основное наше предположение заключается в том, что обе стороны заинтересованы в максимизации функции ψ.

На графике 2 изображена зависимость функции ψ от аргумента x_1 при трех фиксированных значениях x_2, а именно: *0*, x_2, x_2.

График 2



Индивидуальные интересы страны i будут описываться функцией благосостояния $\Phi(x_i)$. Так же, как и в случае ψ, задание функции Φ_i в явном виде нам нигде не потребуется. Мы будем исходить из того, что она имеет вид, аналогичный функциям, изображенным на графике № 2, т.е. является одноэкстремальной (в данном случае имеет один максимум). Предположение об одноэкстремальности функции Φ_i связано с тем, что военные расходы имеют как положительное, так и отрицательное влияние на благосостояние страны. Крупные военные расходы, с одной стороны, оказывают стимулирующее воздействие на развитие экономики страны, а, с другой стороны, уменьшают средства, выделяемые на развитие «мирной промышленности».

Страна заинтересована в увеличении значений функции $\psi(x_1, x_2)$ и $\Phi(x_i)$. Предположим, что эти функции оказались соизмеримыми. Тогда функцию цели i-й страны можно представить в следующем виде: $\mathbf{f_i(X_i) = min\{\psi(x_1, x_2)}$ **и** $\mathbf{\Phi_i(Xi)\}}$.

Функциональность модели, разработанной Н.Н. Моисеевым и его последователями, заключена, главным образом, в том, что она коррелируется со среднестатистической константой человеческой психики: если речь идет о международных отношениях, то подавляющее большинство людей не думает, что «есть вещи поважнее мира» или «есть вещи пострашнее войны» (именно эта установка является центральной в парадигме современного политического мышления).

Работу над созданием математической модели компромисса (которая может быть использована в политической деятельности) продолжают последователи Ю.Б. Гермейера и Н.Н. Моисеева.

В заключение отметим, что математические модели компромиссных стратегий мало используются в политической практике, в реальной социальной жизни. Проблема заключается не столько в чрезвычайной сложности (многофакторности) такого феномена, как компромисс в политике (в принципе она может быть преодолена с помощью корректных идеализаций), сколько в особенно сильном влиянии в данном взаимодействии человеческого фактора — «механизма воли» конкретных политиков. Моделирование может быть лишь способом, влияющим на этот механизм, в то время как последний должен быть учтен в модели как один из основных компонентов-факторов. Таким образом, главная трудность применения математических моделей в политике — это сила в ней (иногда решающая) субъективного фактора: иррационализм, некомпетентность и амбиции тех или иных политических деятелей, делающих порой невозможной любую компромиссную стратегию, построенную не только на логике (в том числе математической), но и просто на здравом смысле.

Математическая версия теории компромисса создает некий язык, пригодный для описания и обсуждения любых проблем (не только политических), возникающих при попытках нескольких суверенных участников прийти к соглашению о своих действиях. Хотя язык этот сам по себе, конечно, не может разрешить никакой проблемы, с его помощью легче достичь разумного компромисса. Если же один из участников конфликтной ситуации будет заметно хуже своих партнеров-соперников владеть этим языком, то он может оказаться перед неприятной дилеммой: либо согласиться с вариантом, разработанным остальными участниками, рискуя заключить невыгодное для себя соглашение, либо отказаться от всех не до конца понятых предложений, упуская возможность за возможностью компромиссного разрешения конфликта. По-видимому, именно это соображение должно стимулировать интерес политиков к теории компромисса в наше время бурного распространения математических методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев А.Б., Меньшиков И.С. О некоторых схемах компромисса в динамических конфликтных ситуациях // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 1988. —Т. 28, №1. — С. 3-13.

2. Беляев А.Б., Меньшиков И.С. Об одной формализации процесса переговоров. — М., 1988.

3. Ватель И.А., Ерешко Ф.И. Математика конфликта и сотрудничества. — М., 1973.

4. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. — М., 1971.

5. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. — М., 1976.

6. Гермейер Ю.Б. Теория исследования операций. — М., 1975.

7. Гермейер Ю.Б., Ватель И.А. Игры с иерархическим вектором интересов // Известия АН СССР. Техн. кибернетика. — 1974. — № 3. — С. 54-69.

8. Гермейер Ю.Б., Моисеев Н.Н. О некоторых задачах теории иерархических систем управления // Проблемы прикладной математики и механики. — М., 1971. — С. 30-43.

9. Гольберг А.И., Гурвич В.А., Меньшиков И.С. Существование нетривиальных устойчивых функций коллективного выбора // ДАН СССР. 1986. — Т. 289. — № 4. — С. 788-792

10. Гурвич В.А. Равновесие в чистых стратегиях // ДАН СССР. — 1982. — Т. 264. — №1. — С. 30-33.

11. Гурвич В.А., Меньшиков И.С. Институты согласия // Математика, кибернетика. — 1989. — № 6.

12. Ковалев А. Азбука дипломатии. — М., 1988. — С. 258.

13. Кукушкин И.С., Меньшиков И.С., Меньшиков О.Р., Моисеев Н.Н. Устойчивые компромиссы в играх со структурированными функциями выигрыша // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 1985. — Т. 25, № 12. — С. 1761-1776.

14. Кукушкин Н.С., Меньшикова О.Р., Меньшиков И.С. Конфликты и компромиссы // Математика, кибернетика. — 1986. — № 9.

15. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. — М., 1981.

16. Моисеев Н.Н. Элементы теории оптимальных систем. — М., 1975.

17. Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М. Человек и биосфера. — М., 1985.

18. Саати Т.Л. Математические модели конфликтных ситуаций: Пер. с англ. — М., 1977. — С. 148-158.

19. Фишер Р., Юри У. Путь к согласию или переговоры без поражения: Пер. с англ. — М., 1990. — С. 71.

20. Nash John. Two-Person Cooperative Games. «Econometrica». — 1953. — С. 128-140.