

ХРОНИКА

ТЕОРИЯ ИГР И МЕНЕДЖМЕНТ

(Четвертая Международная научная конференция в ВШМ СПбГУ)

В последние годы во многих областях экономических и социальных наук существенно возросло значение исследований по теории игр. В экономике теория игр применима как для решения общехозяйственных задач международного, государственного и регионального уровней, так и для анализа стратегических проблем организаций, разработки их организационных структур и систем стимулирования. Уже в момент зарождения теории, а его справедливо связывают с публикацией в 1944 г. монографии Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение», в которой теория игр определялась как средство математического моделирования явлений конкурентной экономики, многие авторитеты предсказывали революцию в экономических науках благодаря использованию именно такого подхода. Эти прогнозы нельзя было назвать излишне смелыми, поскольку они базировались на существовании теории игр, которая была создана для моделирования рационального поведения при принятии решений в условиях конфликта¹ участников процесса принятия решения, что характерно для большинства актуальных проблем в экономических и социальных науках. Такие тематические области, как стратегическое поведение, отраслевая организация, конкуренция, кооперация, риск и неопределенность, являются ключевыми областями приложений теории игр и непосредственно связаны с решением управленческих задач. В ходе своего 60-летнего развития теория переросла эти рамки и превратилась в общую математическую теорию конфликтов.

Основным в теории игр является понятие игры, являющееся формализованным представлением о конфликте. Поэтому точное описание конфликта в виде игры состоит в указании того, кто и как участвует в конфликте, каковы возможные исходы конфликта, а также того, кто и в какой форме заинтересован в этих исходах. Участвующие в конфликте стороны называются коалициями действия; доступные для них действия — их стратегиями; возможные исходы конфликта — ситуациями (обычно каждая ситуация понимается как результат выбора каждой из коалиций действия некоторой своей стратегией); стороны, заинтересованные в исходах конфликта, — коалициями интересов; их интересы

¹ При этом под конфликтом понимается явление, в котором задействованы разные стороны, наделенные различными интересами и возможностями выбора доступных для них действий в соответствии с этими интересами.

описываются предпочтениями тех или иных ситуаций (эти предпочтения часто выражаются численными выигрышами).

Конкретизация перечисленных объектов и связей между ними порождает разнообразные частные классы игр. Если в игре имеется единственная коалиция действия, то стратегии этой коалиции можно отождествить с ситуациями и далее больше уже о стратегиях не упоминать. Такие игры называются *нестратегическими*. Класс нестратегических игр весьма обширен. К их числу относятся, в частности, кооперативные игры. Примером кооперативной игры может служить *простая игра*, состоящая в следующем. Множеством ситуаций являются всевозможные распределения (дележи) в ней между игроками некоторого количества однородной полезности (например, денег). Каждый дележ описывается теми суммами, которые при этом получают отдельные игроки. Коалиция интересов называется *выигрывающей коалицией*, если она может даже в условиях противодействия со стороны всех остальных игроков присвоить и разделить между своими членами всю имеющуюся полезность. Все коалиции, не являющиеся выигрывающими, совсем не могут присвоить какой-либо доли полезности. Такие коалиции называются *проигрывающими коалициями*. Естественно считать, что выигрывающая коалиция предпочитает один дележ другому, если доля каждого из ее членов в условиях первого дележа больше, чем в условиях второго. Проигрывающие же коалиции не могут сравнивать дележи по предпочтительности (это условие также вполне естественно: коалиция интересов, которая сама не в состоянии ничего добиться, вынуждена соглашаться на любой дележ и лишена возможности выбора между дележами). Если в игре имеется более одной коалиции действия, то игра называется стратегической. Важный класс стратегических игр составляют *бескоалиционные игры*, в которых коалиции действия совпадают с коалициями интересов (они называются игроками), а предпочтения для игроков описываются их функциями выигрыша: игрок предпочитает одну ситуацию другой, если в первой ситуации он получает больший выигрыш, чем во второй. Когда мы говорим о теории игр, то следует различать теорию теории игр, собственно теорию игр и прикладную теорию игр.

Теория игр, если ее рассматривать как раздел математики (а именно такое представление и было у основателей теории игр), имеет своим предметом изучение некоторого класса формальных моделей (игр). Именно *теория теории игр* — это теория математических (формальных) моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликтов. Собственно *теория игр* является нормативной теорией, т. е. предметом ее изучения выступают не столько сами модели конфликтов (игры) как таковые, сколько содержание принимаемых в играх *принципов оптимальности, существования ситуаций, на которых эти принципы оптимальности реализуются* (такие ситуации или множества ситуаций называются *решениями в смысле соответствующего принципа оптимальности*), и, наконец, *способы нахождения таких ситуаций*. Рассматриваемые в теории игр объекты — игры — весьма разнообразны, и пока не удалось установить принципов оптимальности, общих для всех классов игр. Практически это означает, что единого для всех игр толкования понятия оптимальности еще не выработано. Поэтому, прежде чем говорить, например, об оптимальном поведении игрока в игре, необходимо установить, в каком смысле эта оптимальность понимается. Все при-

меняемые в теории игр принципы оптимальности при всем их внешнем разнообразии отражают прямо или косвенно идею устойчивости ситуаций или множеств ситуаций, составляющих решения.

В бескоалиционных играх основным принципом оптимальности считается *принцип осуществимости цели*, приводящий к *ситуациям равновесия*. Эти ситуации характеризуются тем свойством, что любой игрок, который отклонится от ситуации равновесия (при условии что остальные игроки не изменят своих стратегий), не увеличит этим своего выигрыша. Принципы оптимальности (первоначально выбиравшиеся интуитивно) выводятся на основании некоторых заранее задаваемых свойств, имеющих характер аксиом. Существенно, что различные применяемые в теории игр принципы оптимальности могут противоречить друг другу.

Теория игр, созданная для математического решения задач экономического и социального происхождения, не может в целом сводиться к классическим математическим теориям, созданным для решения физических и технических задач. Однако в различных конкретных вопросах теории игр широко используются весьма разнообразные классические математические методы. Кроме того, теория игр связана с рядом математических дисциплин внутренним образом. В теории игр систематически и по существу используются понятия *теории вероятностей*. На языке теории игр можно сформулировать много задач *математической статистики*. Необходимость при анализе игры количественного учета неопределенности предопределяет связь теории игр с теорией информации и через ее посредство — с *кибернетикой*. Следует отметить, что теория игр, будучи теорией принятия решений, может рассматриваться как существенная составная часть математического аппарата *исследования операций*.

Если говорить о *прикладной теории игр*, то здесь объектом исследования являются сами конфликтные проблемы и процессы, возникающие в различных сферах человеческой деятельности, в том числе и в менеджменте. Такие проблемы, в частности, встают перед менеджерами, когда каждый из них стремится, чтобы руководимая им фирма одновременно увеличивала свою долю на рынке, повышала качество и снижала себестоимость производимой продукции, улучшала технологию производства и проводила инновации с целью достижения конкурентных преимуществ по отношению к своим конкурентам. Сплошь и рядом различные цели отстаиваются различными лицами (или группами лиц, коллективами, сторонами).

Первые работы по теории игр отличались упрощенностью предположений и высокой степенью математической абстракции, что делало их малоприменимыми для практического использования. Однако именно они заложили теоретический фундамент дальнейшего развития теории. За последние 15–20 лет положение резко изменилось. Бурный прогресс в промышленной экономике и управлении инновациями продемонстрировал плодотворность методов прикладной теории игр в сфере управления бизнесом.

В последнее время эти методы все более проникают в управленческую практику ведущих компаний. Вполне вероятно, что теория игр, наряду с теориями трансакционных издержек, принципал — агент, институциональной и эволюцион-

ной теориями, будет восприниматься как один из наиболее экономически обоснованных элементов теории организации. Отметим, что еще в 80-х гг. прошлого века М. Портер ввел в глоссарий стратегического управления такие ключевые понятия теории игр, как стратегический ход и игрок. В качестве примеров применения теории игр для принятия стратегических управленческих решений можно назвать решения по поводу проведения новой ценовой политики; входа на новые или выхода со старых рынков; кооперации, создания совместных предприятий или стратегических альянсов; определения лидеров и последователей в области инноваций; формирования контрактов и политики проведения переговоров по достижению соглашения; вертикальной интеграции; управления рекламой; управления в цепях поставок и логистике и т. д. Теорию игр в принципе можно использовать для всех видов решений, если на их исход влияют участники процесса принятия решения. Этими участниками, или игроками, необязательно являются рыночные конкуренты; в их роли могут выступать партнеры по бизнесу, контрагенты, поставщики, дистрибьютеры, ведущие клиенты, а также коллеги по работе. Основные трудности практического применения теории игр связаны с экономической и социальной природой моделируемых ею явлений и недостаточным умением разрабатывать такие модели на количественном уровне.

В настоящее время серьезные мировые бизнес-школы проявляют повышенный интерес к фундаментальным разработкам и новым научным идеям, в том числе и на основе приложений теории игр. Одной из стратегических задач Высшей школы менеджмента СПбГУ на ближайшие годы является расширение и углубление сотрудничества с факультетами СПбГУ в различных направлениях научно-образовательного процесса. На протяжении последних лет совместная разработка научных направлений, организация совместных мероприятий, выполнение совместных исследований и проектов учеными Высшей школы менеджмента (ВШМ) и факультета прикладной математики — процессов управления (ПМ-ПУ) СПбГУ выступают приоритетными задачами двух факультетов, что позволяет говорить об их стратегическом партнерстве. В настоящее время одним из таких наиболее успешно развивающихся направлений является реализация совместной программы по применению самых последних достижений теории игр и теории динамических игр к решению проблем современного менеджмента.

Прорыв в разработке совместной программы по теории игр и ее приложениям к менеджменту произошел в 2006 г. и связан с реализацией приоритетного национального проекта «Образование» в части создания и развития Высшей школы менеджмента СПбГУ. Толчком к организации совместных исследований по теории игр и менеджменту в рамках одноименного направления стала международная конференция «Теория игр и менеджмент», проведенная в ВШМ СПбГУ в июне 2007 г. и организованная совместными усилиями двух факультетов. Эта конференция явилась *первым в отечественной и мировой практике* научным событием по указанной тематике.

Примером такого сотрудничества в реализации совместной программы явилась и Четвертая Международная научная конференция «Теория игр и менеджмент» (Game Theory and Management, GTM2010), которая проходила с 28 по 30 июня 2010 г. в Высшей школе менеджмента СПбГУ. Данная конференция бы-

ла организована ВШМ СПбГУ совместно с факультетом ПМ–ПУ СПбГУ и российским отделением Международного общества динамических игр (International Society of Dynamic Games, ISDG)². Учитывая высокопрофессиональный состав международного программного комитета и приглашенных докладчиков и положительный опыт прошлых конференций (GTM2007, GTM2008 и GTM2009), конференцию GTM2010 поддержало международное Общество теории игр (Game Theory Society — GTS), включив ее в число своих мероприятий на 2010 г.³ В работе GTM2010 выразили желание участвовать 162 автора, представивших заявку на 106 докладов, при этом более половины потенциальных участников представляли зарубежные научные школы. Международным программным комитетом было отобрано для презентации на пленарных и секционных заседаниях конференции 98 докладов из числа заявленных.

Работа по отбору участников конференции и формированию научной программы осуществлялась в этом году международным программным комитетом, в состав которого входили представители 14 стран. Вся организационная деятельность по подготовке и проведению конференции осуществлялась организационным комитетом конференции под руководством двух председателей — В. С. Катькало, декана ВШМ СПбГУ, и Л. А. Петросяна, декана факультета ПМ–ПУ.

Рабочая программа трехдневной конференции была очень насыщенной и состояла из четырех пленарных заседаний и работы двух параллельных секций. В работе конференции приняли участие 106 специалистов по теории игр и ее приложениям в менеджменте из 20 стран мира, которые сделали 76 оригинальных секционных докладов. В своем большинстве научные доклады были посвящены современным приложениям теории игр в финансовом менеджменте, маркетинге, стратегическом менеджменте, при моделировании переговоров и управлении цепями поставок, для решения проблем охраны окружающей среды и управления запасами природных ресурсов.

На конференции с часовыми пленарными докладами выступили: профессор А. Ори, Университет г. Женевы, Швейцария («О теоретико-игровой модели формирования международных соглашений, ограничивающих выбросы вредных веществ в атмосферу»); профессор Р. Т. Рокафеллар, Университет Флориды, Вашингтонский университет, США («О моделировании рисков при оптимизации в условиях неопределенности»); профессор Э. Мулен, Университет им. Райса, Хьюстон, США («Моделирование спроса и предложения при двусторонних ограничениях»); А. В. Кряжимский, Международный институт прикладного системного анализа, Австрия, Математический институт РАН, Россия («Модели рыночного равновесия и устойчивого развития в условиях переговоров»).

По совместному решению программного и организационного комитетов на конференции работали следующие секции: «Приложения теории игр в менеджменте», «Приложения кооперативных игр», «Дифференциальные игры и их приложения». Было проведено 14 заседаний секций. При этом большинство из

² Информацию и фотоотчет см. на веб-сайтах конференции: <http://www.eng.gsom.pu.ru/gtm2010> и российского отделения ISDG <http://www.isdgrus.ru>

³ См.: <http://www.gametheorysociety.org/conferences>

них являлись тематическими: стохастические игры и их приложения, приложения теории игр в финансах, игры-голосования, модели достижения соглашений, игры на сетях и их приложения, прикладные исследования в менеджменте, теория игр и отраслевая организация, аукционы и решения, модели охраны окружающей среды и управления природными ресурсами, приложения теории игр в управлении цепями поставок.

В работе научной конференции с секционными докладами выступили 42 иностранных участника из 20 стран мира. Из них секционные доклады сделали следующие профессора: Г. Артемов (Университет Мельбурна, Австралия), Г. Азакис (Школа бизнеса Кардиффского университета, Великобритания), Л. Бальбус (Вроцлавский технический университет, Польша), В. Карассо (Университет Рио-де-Жанейро, Бразилия), М.-А. де Фрутос (Университет Карлоса III г. Мадрида, Испания), М. Демидова (Высшая школа менеджмента г. Лейпцига, Германия), М.-П. Эспиноза (Университет им. Паис Васко г. Бильбао, Испания), Й. Фрейхас (Технический университет Каталонии, Испания), Э. Галло (Оксфордский университет, Великобритания), Ж. Гамбарелли (Университет г. Бергамо, Италия), Гао Хонг Вей (Университет Циндао, Китай), Л. Грили (Университет г. Фоджа, Италия), А. Гуртов (Университет г. Аулу, Финляндия), Г. Хьюбрехтс (Брюссельский университет, Бельгия), Лю Зуой (Национальный фонд естественных наук, Китай), Х. Молинеро (Высшая политехническая школа, Манреса, Испания), А. Лукьяненко (Хельсинский институт информационных технологий, Финляндия), А. Монтеcano (Университет Боккони, Италия), Сехи Парк (Сеульский государственный университет, Республика Корея), Э. Пришнер (Колледж им. Франклина, Швейцария), В. Рощина (Университет им. Явора, Португалия), Й. Рот (Лондонская школа экономики, Великобритания), М. Руднянски (Институт международного менеджмента, Франция), Э. Сасу (Высший институт, Гана), С. Шрейдер (Технический университет г. Аделаида, Австралия), Г. Сосик (Университет Южной Калифорнии, США), Д. Стипанович (Университет штата Иллинойс, США), Ф. Турновек (Карлов университет, Чехия), П. Вида (Университет г. Вин, Венгрия), П. вон Моше (Университет г. Вагенинген, Нидерланды), С. Вржачек (Венский технологический университет, Австрия).

64 отечественных участника научной конференции представляли города Екатеринбург, Ростов-на-Дону, Читу, Владивосток, Новосибирск, Саратов, Петрозаводск, Москву и Санкт-Петербург и следующие университеты и научные организации: Санкт-Петербургский государственный университет, факультеты прикладной математики — процессов управления, Высшую школу менеджмента, экономический и математико-механический факультеты; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Институт математики и механики УНЦ РАН (Екатеринбург); Уральский государственный университет; Институт проблем управления РАН; Институт проблем механики РАН; Институт математики СО РАН, Южный федеральный университет; Дальневосточный государственный университет; Саратовский государственный университет; Забайкальский государственный гуманитарный педагогический университет; Санкт-Петербургский экономико-математический институт РАН; Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов (ФИНЭК); Институт прикладных математических исследований Карельского отделения РАН; Петрозаводский государственный университет; Международный

Теория игр и менеджмент (Четвертая Международная научная конференция в ВШМ СПбГУ)

банковский институт (Санкт-Петербург); Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена (Санкт-Петербург); Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.

По итогам работы конференции международный программный комитет принял решение о проведении Пятой Международной конференции «Теория игр и менеджмент» (GTM2011) в Санкт-Петербургском университете на базе Высшей школы менеджмента СПбГУ 27–29 июня 2011 г. Данное решение поддержано исполкомом Международного общества динамических игр и включено в число мероприятий ISDG на 2011 г.

Н. А. Зенкевич

Высшая школа менеджмента СПбГУ