

# ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

## ЕВРОПЕЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ТЕОРИИ ИГР

В последние годы значение исследований по теории игр существенно возросло во многих областях экономических и других социальных наук. В экономике и менеджменте теория игр применяется 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 авторитетные исследователи предсказывали революцию в экономических науках благодаря использованию такого подхода. Эти прогнозы не были излишне смелыми, поскольку они базировались на самой сути теории игр, созданной для моделирования рационального поведения при принятии решений в условиях конфликта участников процесса принятия решения, что характерно для большинства актуальных проблем в экономических и других социальных науках. При этом под конфликтом понимается ситуация, в которой участвуют различные стороны, наделенные разными интересами и возможностями выбирать доступные для них действия в соответствии со своими интересами. Такие тематические области, как стратегическое поведение, отраслевая организация, конкуренция, кооперация, риск и неопределенность, являются ключевыми для приложений теории игр и непосредственно связаны с решением управленческих задач.

Преодолев более чем 70-летний период развития, теория вышла за эти рамки и превратилась в общую математическую теорию конфликтов. Взаимодействие между фундаментальными исследованиями теории игр и современной научной мыслью в сфере менеджмента уже доказало свою продуктивность и было отмечено в последние четверть века Нобелевскими премиями по экономике (Дж. Нэш, Дж. Харшаньи, Р. Зельтен, Р. Ауманн, Т. Шеллинг, Ф. Кидланд, Р. Майерсон, Э. Прескотт, Э. Маскин, Л. Шепли, Э. Рот, Ж. Тироль).

Достижениям ученых в этой области была посвящена IX Международная научная конференция «Теория игр и менеджмент» (GTM2015), которая прошла в СПбГУ с 8 по 10 июля 2015 г. впервые совместно с крупным ежегодным событием в сфере теории игр — Европейской конференцией по теории игр (SING11). Значимость данного мероприятия подтверждается не только количеством представленных докладов, но и своим международным характером: 200 докладов от 224 авторов из

35 стран мира. В итоге 169 участников конференции из 31 страны на 69 заседаниях параллельных секций презентовали 159 докладов, 103 из которых были подготовлены с участием иностранных ученых. Российская делегация на конференции в составе 64 человек представляла научные школы Владивостока, Екатеринбурга, Москвы, Новосибирска, Петрозаводска, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга, Саратова, Читы и Якутска. Интересно, что более 30 докладчиков являлись участниками конференции не менее пяти раз. В работе конференции традиционно принимают участие талантливые молодые ученые и аспиранты из России и многих зарубежных стран (около 30% участников). Все это свидетельствует о том, что Санкт-Петербургский университет выступает отечественным и одним из мировых лидеров в области теории игр и ее приложений.

Содержание любой отрасли науки можно охарактеризовать как некую систему моделей объективного мира. В частности, содержанием математики является система формальных, знаковых моделей реальной действительности. Основным в теории игр выступает понятие игры как формализованное представление о конфликте. Поэтому точное описание конфликта в виде игры состоит в указании того, кто и как участвует в конфликте, каковы возможные исходы конфликта, 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 конкретной коалицией действия своей стратегии); стороны, заинтересованные в исходах конфликта, — коалициями интересов; их интересы 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 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 в ней являются всевозможные распределения (дележи) 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 остальных игроков присвоить и разделить между своими членами всю имеющуюся полезность. Коалиции, не являющиеся выигрывающими, не могут присвоить какой-либо доли полезности и называются *проигрывающими*. Естественно полагать, 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 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. Если речь идет 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* является теорией математических (формальных) моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликтов.

*Теория игр* — нормативная теория, 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 не выработано. Поэтому, прежде чем говорить, например, об оптимальном поведении игрока в игре, необходимо установить, в каком смысле эта оптимальность понимается. Все применяемые в теории игр принципы оптимальности при всем их внешнем разнообразии прямо или косвенно отражают 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 их свойств, имеющих характер аксиом. Важно, что применяемые в теории игр принципы оптимальности могут противоречить друг другу.

Теория игр, предназначенная для математического решения задач экономического и социального происхождения, не может быть в целом сведена 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. Теория игр связана с рядом математических дисциплин внутренним образом. В теории игр систематически и по существу используется инструментарий *теории вероятностей*. На языке теории игр можно сформулировать много задач *математической статистики*. Необходимость при анализе игры количественного учета неопределенности предопределяет важность и тем самым связь теории игр с теорией информации и через ее посредство — с *кибернетикой*. Кроме того, теория игр, будучи теорией принятия решений, может рассматриваться как существенная составная часть математического аппарата *исследования операций*.

В первый день конференции состоялась сессия пленарных докладов. Первый пленарный часовой доклад прочитал профессор Г. Петерс из Университета г. Маастрихт (Нидерланды). Он аксиоматически охарактеризовал частный индекс силы Оуэна—Шепли, который часто используется в теории голосования и практике оценки переговорной силы участников голосования (например, при оценке силы политических партий в парламенте).

Два следующих пленарных доклада были посвящены моделированию аукционов. Профессор Д. Шмайдлер из Университета г. Тель-Авива (Израиль), президент международного общества теории игр (GTS), рассказал о результатах экспериментального исследования итогов и поведения участников в аукционах общей цены при общедоступной информации, а профессор А. Васин из МГУ провел теоретико-игровой анализ аукционов однородных товаров и показал возможность применения полученных результатов на примере российских аукционов по закупке энергетических мощностей.

Большой интерес участников конференции вызвал пленарный доклад профессора Д. Закура из Высшей коммерческой школы г. Монреалья (Канада) об устойчивости долговременных соглашений в одном классе стохастических игр и их применении в финансовом менеджменте.

Если вести речь 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).

В последнее время эти методы все более проникают в управленческую практику ведущих компаний. Вполне вероятно, что теория игр, наряду с теориями транзакционных издержек, принципал — агент, институциональной и эволюционной теориями, будет восприниматься как один из наиболее экономически обоснованных элементов теории организации. Следует отметить, что еще в 80-е гг. XX в. М. Портер ввел в глоссарий стратегического управления некоторые ключевые понятия теории игр, такие 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 рынки или выхода со старых; кооперации, создания совместных предприятий или стратегических альянсов; определение лидеров и последователей в области инноваций; формирования контрактов и политики проведения переговоров по достижению соглашения; вертикальной интеграции; управления рекламой и цепями поставок 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, не всегда являются рыночные конкуренты; в их роли могут быть 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.

Наиболее перспективными приложениями теории игр применительно к менеджменту выступают модели стратегического взаимодействия (стратегического менеджмента и маркетинга). Теория и практика стратегического менеджмента прошли свои исторические этапы становления и развития, формирования концепций, теорий, методов и подходов применительно к проблемам бизнеса, при этом процесс эволюционных изменений особенно заметен в последние десятилетия. Все это привело к созданию современных теории и практики стратегического менеджмента, применение и развитие которых в настоящее время является конкурентным преимуществом любой успешно работающей компании. Однако это не единственное направление применения теории игр в менеджменте. Последнее время в научных и прикладных исследованиях теоретико-игровое моделирование широко используется в операционном и финансовом менеджменте, управлении цепями поставок и человеческими ресурсами, информационном менеджменте. Сетевой характер современного бизнеса породил новое направление в теории игр — сетевые игры.

Применению теории игр в менеджменте на конференции была посвящена секция «Теория игр и менеджмент» (GTM), на шести заседаниях которой было представлено 42 секционных доклада. Особо можно выделить доклады Ф. Стеффена (Германия) о влиянии силы и удовлетворенности на организационные архитектуры компаний; С. Шрайдера (Австралия) — о кооперации в сетевых системах на примере цепей поставок природного газа; А. Реттиевой (Россия) — о задачах управления биоресурсами в условиях несовершенной информации; А. Русиновска-Грабиш (Франция) — о заискивании и фаворитизме в организациях и др. Области применения теории игр очень широки. Помимо экономики и менеджмента методы теории игр могут использоваться в юриспруденции, психологии, политике, военном деле, биологии, экологии, медицине. Поэтому в некоторых презентациях на конференции были исследованы смежные с менеджментом прикладные проблемы. Много докладов было посвящено анализу конкурентного взаимодействия фирм на рынках, где результат будет зависеть не только от того, какое решение принимаете вы, но и от решения ваших конкурентов или партнеров по бизнесу. Фирмы также могут работать в интегрированной вертикальной цепочке — тогда результат деятельности всех «звеньев» влияет на конечный результат. Возникает вопрос: как нужно действовать, чтобы выгоду получали и потребитель, и продавец, и производитель, и поставщик ресурсов? Здесь также имеет место конфликт интересов, но это не значит, что заинтересованные стороны борются друг с другом. В данном случае проблема состоит в мотивации всех участников на получение максимального общего выигрыша и его справедливом распределении между заинтересованными сторонами, а также на поддержание устойчивости такого распределения в течение всего процесса кооперации. Вопросы кооперации решаются и с использованием теории игр, но не только они: с ее помощью можно моделировать очень многие процессы из самых разных научных и практических областей.

Тематика Европейской конференции по теории игр SING11–GTM2015 включает в себя работу секций и презентацию теоретических результатов по равновесию по Нэшу (два заседания), антагонистическим играм, повторяющимся играм, сетям

### *Европейская конференция по теории игр*

и сетевым играм (два заседания), кооперативным играм (семь заседаний), динамическим играм, дифференциальным играм (четыре заседания).

Вопросам приложений теории игр были посвящены секции: голосование и индексы силы; эксперименты в играх; международная торговля; экономические приложения (три заседания); социальные сети; переговоры; модели отбора; принятие решений и кооперация; динамика и кооперация.

По итогам работы конференции SING11–GTM2015 было принято решение о проведении очередной X Международной конференции «Теория игр и менеджмент» (GTM2016) в Санкт-Петербургском государственном университете на базе ВШМ СПбГУ 7–9 июля 2016 г. и Европейской конференции по теории игр (SING12) в г. Оденсе (Дания) на базе Университета Южной Дании.

***Зенкевич Николай Анатольевич***  
*кандидат физико-математических наук,  
Санкт-Петербургский государственный университет;  
zenkevich@gsom.pu.ru*