

ТЕОРИЯ ИГР: ФИЛОСОФСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Власов Дмитрий Анатольевич, к.п.н., доцент
Синчуков Александр Валерьевич, к.п.н., доцент
Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова
DAV495@gmail.com, AVSinchukov@gmail.com

Аннотация: В центре внимания статьи философские проблемы и методические особенности классической теории игр – специального раздела исследования операций, направленного на изучение социально-экономических ситуаций, характеризующихся конфликтами, конкуренцией и частичной или полной неопределённостью. Раскрыты философские проблемы мотивации игроков и неограниченной рациональности в поведении участников игры в контексте основных положений теории полезности, конкретизированы границы применения методов классической теории игр, выделены наиболее значимые методические особенности учебной дисциплины «Теория игр».

Ключевые слова: теоретико-игровая модель, конкуренция, теория игр, методология, платежная функция, оптимизационный подход, стратегия, равновесие.

GAME THEORY: PHILOSOPHICAL AND METHODOLOGICAL FEATURES

Vlasov Dmitry Anatolyevich, PhD in Education, Associate Professor
Sinchukov Alexander Valeryevich, PhD in Education, Associate Professor
Plekhanov Russian University of Economics
DAV495@gmail.com, AVSinchukov@gmail.com

Abstract: The focus of the article philosophical problems and methodological features of classical game theory is a special section operations research aimed at studying the socio-economic situations of conflict, competition, and partial or complete uncertainty. Revealed philosophical problems of motivation of players and an unlimited rationality in the behavior of participants in the context of the framework of utility theory, fleshed out the scope of the methods of classical game theory, the most important methodological features of the discipline «Theory of games».

Keywords: game-theoretical model, competition, game theory, methodology, payment function, optimization approach, strategy, equilibrium.

Идея особой роли игровых теорий в культурологии, философии и экономике возникла и получила последующее развитие в 20-ые годы XX века. Процесс развития приложений игровой теории в экономической науке с начала XX века до наших дней представлен в статье [6]. Рассмотрение игры, игровой ситуации как важнейшего элемента мировой культуры (Йохан Хейзинг), базисного феномена человеческого бытия (Ойген Финк) оказали значимое влияние на все области социально-экономического знания, раскрыли новые возможности моделирования и прогнозирования экономики и перспективы математизации различных областей знаний. В рамках данной статьи мы остановимся на принципиально значимых для системы профессиональной подготовки бакалавра экономики и менеджмента [7, 9] философско-методологических вопросах теории игр: взаимосвязях классических теоретико-игровых моделей и концепции рационального поведения экономического субъекта, концепции равновесия и полезности. Эти вопросы связаны с расширением содержания прикладной математической подготовки бакалавра, фрагменты которого представлены в работах [4, 5].

Голландский ученый Йохан Хейзинга приобрёл известность благодаря работе «**Homo ludens**» («Человек играющий»). В ней он выдвигает и обосновывает тезис об игровой сущности культуры. Согласно Хейзинги, игра гораздо старше культуры, она предшествует культуре и творит культуру. Представление о человеке, как о человеке разумном («**Homo faber**») является неполным. Человек играющий соответствует значимой функции жизнедеятельности, как и человек создающий, следовательно должен занять достойное место рядом с человеком разумным. В концепции Хейзинги игра является культурно-исторической универсалией, цивилизационным базисом.

В контексте теории полезности Хейзинги отмечал, что все больше и больше начинает доминировать трезвое, прозаическое понятие пользы. Распространяется опасное заблуждение о том, что социально-экономические силы и социально-экономический интерес в полном объеме определяют исторический процесс. С современной точки зрения исследования Йохана Хейзинги не

теряют актуальность, так как культурно-исторический анализ игрового взаимодействия связан автором с жизненными процессами и катаклизмами современного сознания, с ориентирами развития общества.

Каждым игра воспринимается знакомым явлением, отмечал немецкий философ Ойген Финк. Однако, согласно Гегелю, знакомое еще не означает познанное. То, что воспринимается нами обыденным, само собой разумеющимся, часто ускользает от понятийного постижения. Мы знакомы с игровыми взаимодействиями с детства, имеем представления об играх, знакомы с игровым поведением близких, участвует в бесчисленных игровых формах взаимодействия, ведем общественные, политические игры. Другим словами, «Homo ludens» неотделим от «Homo faber» и «**Homo politicus**» (Человек политический). По мнению Ойгена Финка, такая привычность совершенно нивелирует вопрос о мере игрового начала человека в определении и оформлении понимания бытия. Игровое взаимодействие следует отнести к основному экзистенциальному феномену.

Основные понятия и положения классической теории игр представлены в работе Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна, не потерявшей методическую и содержательно-научную актуальность и в XXI веке. Первая систематическое исследование - монография по теории игр «Теория игр и экономическое поведение» [14] была направлена на решение вопросов социально-экономической теории, которые ранее не удавалось решить. Среди этих вопросов особое место занимают социально-экономические проблемы и ситуации, возникшие в условиях взаимодействия нескольких субъектов, условиях конкуренции, монополий, социально-экономических коалиций. Следует отметить, что они не подлежали традиционной трактовке в рамках доминирующей в то время экономической теории. Возникновение классической теории игр – это своевременный ответ на возникший новый класс задач социально-экономической реальности начала XX века, новые представления о нормах, правилах, ориентирах социально-экономического поведения и социально-экономического взаимодействия, актуализации рисков различной природы [8].

В свое время возникновение теории игр как специального раздела прикладной математики открыло экономистам-исследователям новые горизонты, в том числе и в анализе рискованных ситуаций [19]. Это был первый шаг к разрешению некоторых социально-экономических проблем, по достоинству оцененный в истории экономической мысли. Отметим интересный факт: теоретические построения классической теории игр, являясь передовыми для своего времени не смогли дать исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, были дополнены и в конце XX века были существенно модернизированы.

Центральное место в классической теории игр занимает множество философско-методологических вопросов, которые связаны с категорией «**Мотивация**» (мотивация игроков) и категорией «**Рациональность**» (рациональность предпринимательской деятельности, рациональный выбор стратегии, рациональное поведение). В основе используемой классической теории игр концепции **абсолютной рациональности социально-экономического субъекта** лежали следующие положения:

- игрок как субъект игры обладает информацией о ситуации в игре и эта информация о ситуации в игре полна и не должна быть ложной;
- обладая полным объемом информации об игре, игрок будет придерживаться объективно рационального, разумного выбора стратегии (стратегии, приводящей к выигрышу);
- в основе распределения выигрышей между игроками лежат заранее известные предпосылки;
- категория «**Полезность**» непосредственно связана с категорией «**Выигрыш**»;
- стремление к «**Равновесию**», равновесной ситуации (существование в матрице игры элемента, равного одновременно максимальному возможному выигрышу и минимальному возможному проигрышу).

Важной чертой классической теории игр стало **уточнение определения элементов теоретико-игровой модели**, разработка понятийно-категориального аппарата – тезауруса. Интересно, что предложенный подход, в основе которого следующие параметры «Количество игроков», «Количество стратегий игроков», «Правила игры», «Функция выигрыша» (отображение прямого произведения множеств стратегий игроков на множество выигрышей), широко используется до сих пор.

Особенностью, открывшей теории игр широту применения благодаря исследованию количественных отношений, является ее **тесная связь с математикой** (использование математической символики, математического языка, математических методов).

Следующая важная особенность теории игр – её **многоуровневость**, что создает благоприятные условия для использования теоретико-игровых моделей на различных уровнях социально-экономических взаимодействий. С другой стороны, выраженный теоретический характер основных построений в рамках теории игр существенно ограничивал её практического использование в процессе принятия решений. Последующее развитие информационных технологий [1] частично сняло указанное ограничение. Отметим, что развитие методов и моделей теории игр в конце XX века и информатизация всех сфер деятельности

(экономика, финансы, управление, производство, распределение и др.), внедрение методов вычислительной математики [16], специальных методов внутримодельных исследований и экономической кибернетики [3] существенно расширило границы практического использования теории игр.

В определении теории игр целесообразно выделить разные акценты, среди которых:

- аспект рационального поведения участников игрового взаимодействия – теория **рационального поведения** людей с несовпадающими интересами;
- аспект оптимальных решений – теория математических моделей принятия **оптимальных решений** в условиях конфликтов;
- экономический аспект – суть теории игр в том, чтобы помочь экономистам понимать и предсказывать то, что будет происходить в **экономическом контексте** [17];
- гносеологический аспект – наука о **стратегическом мышлении**.

Под игрой принято понимать упрощенную модель реальной конфликтной ситуации. Формализация как компонент моделирования означает, что выработан ряд правил игрового взаимодействия участников игры: варианты действия; исход игры при каждом варианте действия; объем информации о поведении участников игры. В исследовании социально-экономических ситуаций, характеризующихся неполнотой информации и конкуренцией оказался недостаточно инструментален аппарат математического анализа, занимающийся определением **экстремумов функций**. Возникла необходимость введения в рассмотрение и последующего практического использования **концепции оптимальных минимаксных и максиминных решений**. Классическая теория игр поставила и отчасти решила возникшие в XX веке затруднения в области оптимизационного подхода, позволила решать задачи принятия решений нового типа.

Итак, основой классической теории игр является понятие экономического человека. Своеобразным краеугольным камнем классической теории игр стала концепция **абсолютной рациональности** игрока. Классическая теория игр существенно расширила систему социально-экономических понятий и представлений, однако в ее рамках оказалось невозможным полноценное решение всех актуальных социально-экономических проблем, так как максимизация не всегда составляет смысл экономического существования. Впоследствии была создана неоклассическая модель игрока [11], основу которой составляет **концепция ограниченной рациональности** игрока.

Рассмотрим далее методические особенности преподавания учебной дисциплины «Теория игр», занимающей центральное место в системе прикладной математической подготовки бакалавра экономики. Учет перечисленных основных особенностей позволяет в большей степени формировать инструментальные навыки применения теоретико-игровых моделей.

Методическая особенность I. Изолированность теоретико-игровых моделей.

Изолированность теоретико-игровых моделей среди других моделей исследования операций вызвана их принципиальным отличием от классических оптимизационных моделей (балансовой модели, производственной модели, транспортной модели и др.): *исследованием процесса и результата взаимодействия нескольких экономических субъектов* [15]. Это отличие отражается на сложности формализации экономической ситуации в виде теоретико-игровой модели. А именно многоаспектность взаимодействия (коалиции, антагонизм, процесс информирования и др.) затрудняет формализацию экономической ситуации. Например, удалось формализовать экономическую ситуацию в виде платежной функции, решив непростые вопросы: «Справедливы ли ограничения на количество игроков?», «Правильно ли определены множества их стратегий?», «Что принять в качестве количественных показателей выигрыша и проигрыша?» и др. Последующая идентификация модели так же часто вызывает затруднения у студентов: «К какому типу игры относится данная игра?», «Какой метод решения следует применять?» и т.д.

Методическая особенность II. Разноуровневость математического аппарата теории игр.

Используемый для построения и анализа теоретико-игровых моделей математический аппарат имеет значимую особенность – он разноуровневый: есть достаточно простой и есть достаточно сложный. Например, решение матричных игр в чистых стратегиях по уровню сложности математического аппарата доступно учащемуся 9 класса средней общеобразовательной школы (выбор наибольшего и наименьшего чисел из нескольких, сравнение чисел). Решение матричных игр в смешанных стратегиях по уровню сложности математического аппарата доступно учащимся 10-11 классов, с учётом введения и реализации стохастической линии школьного курса математики (вероятности применения стратегий каждым из игроков, множество стратегий игроков как пример полной группы событий, аналитический и графический метод решения с формальной точки зрения - решение системы алгебраических уравнений). По-другому дело обстоит, например, со статистическими играми. Их рассмотрение требует привлечения специальных функций и обобщенных интегралов. В практике преподавания учебной дисциплины «Теория игр» приходится

преодолевать *трудности систематического теоретического изложения* посредством достижения некоторого баланса между простотой и сложностью учебного материала.

Методическая особенность III. Сложность и многоаспектность проблемы оптимального выбора и проблемы равновесия.

В рамках учебной дисциплины «Теория игр» рассматриваются центральные проблемы современной экономики – *проблема оптимального выбора и проблема равновесия*. Само по себе рассмотрение категории «Равновесие», не имеющей однозначное толкование в теоретико-игровых моделях, затрудняет изучение материала. Возникает много вопросов, например, «Должны ли участники игры стремиться к состоянию равновесия?», «Что произойдет, когда состояние равновесия будет достигнуто?», «Во всех ли экономических ситуациях возможно равновесие?», «Что сделать, если в игре равновесных состояний несколько?», «Являются ли равновесные стратегии оптимальным выбором игроков?». Это частные вопросы, которые возникают в процессе изучения различных разделов теории игр естественно. С другой стороны, возникает более общий, философский вопрос - если результат рационального, выигрышного поведения – равновесное состояние, то почему в действительности мы наблюдаем социально-экономическую ситуацию, которую наличием равновесия охарактеризовать нельзя (наличие бедных и богатых, развитых и развивающихся стран, войн, конфликтов и т.д.).

Методическая особенность IV. Использование математической символики и понятий в теоретико-игровом моделировании.

Привлечение математической символики и понятий других математических дисциплин и понятий образовательных областей «Экономика», «Менеджмент». В качестве примера отметим:

- «*Теория вероятностей*» (вероятность, закон распределения случайной величины, случайные выигрыш и выбор стратегии, средний выигрыш и др.),
- «*Линейная алгебра*» (матрица, подматрица, линейная комбинация, линейная независимость, векторное пространство и др.),
- «*Математический анализ*» (кусочный способ задания функции, непрерывность, выпуклость, сепарабельность функций),
- «*Дискретная математика*» (комбинаторика, теория графов, графы особого вида),
- «*Методы оптимизации*» (теория двойственности в линейном программировании, симплекс-метод).

Эта методическая особенность свидетельствует о *высоком интеграционном потенциале содержания учебной дисциплины «Теория игр»*. С другой стороны, наличие перечисленных связей требует особого внимания к *начальному уровню математической подготовки студентов*.

Методическая особенность V. Неполнота существующей системы задач и упражнений по теории игр.

Отсутствие полной системы задач и упражнений по причине относительной новизны научного направления и учебной дисциплины [13, 20]. Актуальной методической задачей является модернизация системы задач и упражнений по теории игр с учётом новых требования ФГОС последнего поколения, требований к организации самостоятельной работы студентов. Необходим полноценный охват всех тематических вопросов. При этом проблемой является наличие избыточного количества однотипных задач, что в педагогической практике приводит к возникновению сомнений в широте приложений теории игр.

Высокий уровень абстракции учебного материала – важная методическая особенность, которая проявляется, например, в разборе и реализации оптимизационных подходов игроков. На первый взгляд их поведение может показаться странным, абсурдным. Это обусловлено *спецификой максиминного и минимаксного подходов* – специальных подходов, разработанных в середине XX века, потребовавшихся для исследования ситуаций, в которых классические методы оптимизации не эффективны.

Методическая особенность VI. Дефицит программного обеспечения, специально созданного для моделирования и визуализации игрового взаимодействия.

Техническая реализация теоретико-игровых моделей усложняется отсутствием доступного и специально разработанного *программного обеспечения*, поддерживающего все разделы теории игр [1]. Отметим так же *трудности содержательной интерпретации* полученных результатов, трудности понимания студентами границ их применения (например, в каких экономических ситуациях следует допускать осреднение результатов игр, а в каких нет; будет ли работать предложенная схема, если второй игрок отклонится от своей смешанной стратегии или получит некоторую информацию о предпочтениях первого игрока в выборе стратегий). В каких ситуациях можно считать, что игра многократно повторяется в одних и тех же условиях (одно из условий реализации смешанных стратегий), с учетом того, что мы являемся свидетелями постоянных изменений социально-экономической среды.

Решение проблем преподавания теории игр в высшей школе, связанных с перечисленными шестью основными особенностями, лежит в плоскости *педагогического проектирования методических систем обучения математике и новых педагогических технологий* [12] и *стратегии их внедрения* [18], *информатизации прикладной математической подготовки с учетом возможностей профессиональных математических пакетов* [10]. Без учета перечисленных основных методических особенностей невозможно формирование системных представлений о методах и моделях теории игр как инструментальной основы принятия решений [2], расширение представлений студентов о математических и инструментальных методах экономических исследований, полноценного раскрытия философских, культурно-исторических и прикладных вопросов моделирования.

Список литературы

1. Власов Д. А. Информационные технологии в системе математической подготовки бакалавров: опыт МГГУ им. М.А. Шолохова // Информатика и образование. – 2012. – №3. – С. 93-94.
2. Власов Д. А. Методологические аспекты принятия решений // Молодой ученый. — 2016. — №4. — С. 760-763.
3. Власов Д. А. Особенности и математические основы современной экономической кибернетики // Техника. Технологии. Инженерия. — 2016. — №2. — С. 4-7.
4. Власов Д. А. Особенности реализации доходного подхода к оценке стоимости малого предприятия // Вопросы экономики и управления. — 2016. — №3. — С. 78-81.
5. Власов Д. А. Реализация метода дерева в моделировании процесса принятия решений // Вопросы экономики и управления. — 2016. — №2. — С. 34-37.
6. Власов Д. А. Ретроспективный анализ развития методов и моделей теории игр // Инновационная наука. — 2016. — № 8-1. — С. 42-43.
7. Власов Д. А. Целеполагание в системе математической подготовки бакалавра // Социосфера. — 2014. — № 2. — С. 165-169.
8. Власов Д. А. Экономические риски: содержательный и методический аспекты // Инновационная наука. — 2016. — № 8-1. — С. 40-42.
9. Власов Д. А., Синчуков А. В. Принципы проектирования прикладной математической подготовки бакалавра экономики // Образование и воспитание. — 2016. — №3. — С. 37-40.
10. Власов Д. А. Возможности профессиональных математических пакетов в системе прикладной математической подготовки будущих специалистов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2009. - № 4. – С. 52-59.
11. Зельтен Рейнхард, Харшаньи Джон Общая теория выбора равновесия в играх. М.: Экономическая школа, 2001. — 424 с.
12. Монахов В. М., Ярыгин А. Н., Коростелев А. А. Педагогические объекты. Педагогическое проектирование. Know how технологии – Волжский университет имени В.Н. Татищева. – 2004. – 38 с.
13. Невежин В. П. Теория игр. Примеры и задачи. М.: Инфа-М, 2014. – 128 с.
14. Нейман Дж. фон, Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Наука, 1970. – 708 с.
15. Оуэн Г. Теория игр. М.: Вузовская книга, 2008. – 216 с.
16. Синчуков А. В., Пантина И. В. Вычислительная математика. — М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия». — 2012. — 176 с.
17. Таха, Хемди А. Исследование операций. М.: Вильямс, 2016. — 912 с.
18. Тестов В. А. Стратегия обучения в современных условиях // Педагогика. – 2005. - № 7. – С. 12-18.
19. Тихомиров Н. П., Тихомирова Т. М. Риск-анализ в экономике. М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. — 318 с.
20. Челноков А. Ю. Теория игр. М.: Юрайт, 2016. – 223 с.