

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР В СПОРТЕ

Е. А. Копылова

*УО «Белорусско-Российский университет», Могилев, Республика Беларусь
elenakopylova1959@gmail.com*

В данной статье рассмотрены польза и перспективы применения теории игр в спортивном анализе различных видов спорта как на профессиональном, так и на любительском уровнях. Теория игр – это математическая теория о поиске оптимальных стратегий в разных игровых ситуациях.

This article describes benefits and prospects of game theory application in sports analysis of a variety of sports both on professional and amateur levels. Game theory is a mathematical theory of finding optimal strategies in different game situations.

Ключевые слова: спорт; теория игр; спортивная аналитика; прикладная математика; баскетбол

Keywords: sport, game theory; sports analytics; applied mathematics; basketball

Теория игр – это математическая теория о поиске оптимальных стратегий в играх. Понятие игры в теории игр трактуется шире, чем в повседневной жизни. Под игрой понимается процесс, в котором участвуют как минимум две стороны, обладающие собственными интересами, которые могут конфликтовать. Таким образом, в теории игр игрой будет считаться не только игра в баскетбол, но и голосование в Совете Безопасности ООН, и торг продавца с покупателем на рынке. Определенные последовательности действий игроков в игровом процессе образуют стратегии. Если стратегии игроков пересекаются, то они формируют определенные ситуации, в которых игроки получают определенные результаты. Эти результаты могут отличаться для разных игроков и быть для них выгодными, невыгодными или нейтральными. Теория игр изучает стратегические взаимодействия игроков и помогает найти оптимальные стратегии для каждого игрока или группы игроков.

Теория игр тесно связана с исследованием операций – дисциплиной, входящей в состав прикладной математики, которая занимается исследованием, разработкой и применением методов нахождения оптимальных решений на основе моделирования математических, статистических, а также эвристических (творческих) подходов в различных областях человеческой деятельности. Стратегические взаимодействия можно найти практически в любой сфере жизни, поэтому теория игр имеет огромную область применения. Чаще всего методы теории игр находят практическое применение в экономике, чуть реже в других общественных науках, например: социологии, политологии, психологии, этике, юриспруденции. Теория игр имеет большое значение для информационных технологий и развития искусственного интеллекта.

В наши дни многим любителям и профессионалам различных видов спорта доступно большое количество спортивной экипировки, оборудования, мест для тренировок, игр и так далее. С развитием спортивной индустрии массовый спрос на спортивную атрибутику увеличивается намного быстрее, чем массовый интерес к спортивной аналитике или, например, стратегическим взаимодействиям в различных видах спорта. Даже в современном профессиональном спорте многие спортсмены или команды не используют услуги спортивных аналитиков и не занимаются углубленным анализом самостоятельно. В то время как даже знания основ теории игр будет достаточно для самостоятельного детального анализа многих важных игровых ситуаций. Причем этот анализ доступен и применим не только в спорте высших достижений, но и на студенческом и любительском уровне. Изучив основы теории игр, профессиональные спортсмены и спортсмены-любители могут смоделировать интересующие их игровые ситуации и найти оптимальные для них стратегии, тем самым повышая свой уровень спортивной подготовки и интерес к спорту и математике.

В спортивной аналитике теория игр еще не получила широкого распространения в отличие от, например, теории вероятности, о которой слышал практически каждый кто знает о ставках на спорт. А вместе со стремительным развитием информационных технологий и ростом данных о различной спортивной статистике, благодаря теории игр открываются многие новые возможности в спортивном анализе.

Актуальность работы заключается в том, что впервые практическое применение теории игр рассматривается в рамках студенческого спорта, спорта на любительском уровне, а также в спорте высших достижений, где до этого профессиональный спортивный анализ не проводился.

Целью данной работы является ознакомление с практическим применением теории игр в спорте на профессиональном и любительском уровнях.

В баскетболе в игровых ситуациях один на один между игроками разных команд или при командных взаимодействиях со стороны как нападающей, так и защищающейся сторон, часто нужно решить бросать двухочковый или трехочковый бросок и, соответственно, защищаться против двухочкового или трехочкового броска. Выбор стратегии атаки и защиты зачастую зависит от индивидуальных и командных качеств нападающих и защищающихся команд. Обе стороны пытаются выбрать наиболее выгодную им стратегию, например, с помощью командных взаимодействий в атаке вывести игрока с высоким процентом попаданий трехочковых на открытый бросок, в то время как защита, с учетом действий нападающей стороны, будет этому противодействовать.

Если соперники играют на относительно одинаковом уровне, то, даже имея большую статистику о каждой команде и каждом игроке, чаще всего очень сложно выбрать оптимальные стратегии нападения и защиты. Однако зачастую этот выбор имеет большое значение. В баскетболе не редки ситуации, когда в конце игры разница в счете в два очка, а времени осталось только на одну атаку. Тогда в случае успешного попадания двухочкового броска счет станет равным, и игра будет переведена в овертайм, а в случае успешного попадания трехочкового броска нападавшая команда одержит победу. Данных о процентах

попадания двухочковых и трехочковых бросков с открытых позиций и с сопротивлением будет достаточно для начала анализа этой игровой ситуации и поиска оптимальных стратегий для обеих сторон. Если данные окажутся такими, что при них оптимальная стратегия для нападающей и/или защищающейся стороны будет отсутствовать, или даже в случае отсутствия самих данных, с помощью теории игр все равно можно будет спрогнозировать оптимальные стратегии. Рассмотрим такой случай.

Ни в одном соревновании, проводимом в Республике Беларусь по баскетболу, не ведется статистика по процентам попадания открытых бросков и бросков с сопротивлением защитника, однако эта статистика ведется в НБА и, воспользовавшись ей, можно найти общие рекомендации по командным взаимодействиям в описанной выше игровой ситуации. Причем, из-за специфики применения теории игр, эти рекомендации будут применимы не только к игровым ситуациям в НБА, но и к ситуациям в Высшей лиге Республики Беларусь по баскетболу, к ситуациям в Республиканской студенческой баскетбольной лиге и так далее.

Требования к оформлению данной научной статьи ограничивают объем работы, поэтому математические вычисления в следующем примере будут опущены.

В 2011–2012 сезоне НБА средний процент попадания открытых двухочковых бросков – 62,5 %, открытых трехочковых бросков – 50,0 %, двухочковых бросков с сопротивлением – 35,7 %, трехочковых бросков с сопротивлением – 22,8 %.

После введения уравнивающих коэффициентов 0,5 и 1 для двухочкового и трехочкового бросков соответственно, можно составить нормальную форму игры – представление игры в виде n -мерной матрицы (таблицы), элементы которой это n -мерные платежные вектора представлены в таблице.

Таблица

Элементы n -мерные платежные вектора

	Защита против двухочкового броска	Защита против трехочкового броска
Двухочковый бросок	$35,7 \times 0,5 = 17,85$	$62,5 \times 0,5 = 31,25$
Трехочковый бросок	$50,0 \times 1 = 50,0$	$22,8 \times 1 = 22,8$

Исходя из нормальной формы игры, оптимальная стратегия отсутствует как для нападающей, так и для защищающейся стороны, поэтому команды должны использовать смешанные стратегии, чтобы оставаться непредсказуемыми. И на этом возможности теории игр не заканчиваются, так как даже в случае отсутствия оптимальной стратегии с помощью теории игр можно посчитать смешанное стратегическое равновесие, чтобы найти оптимальный баланс двухочковых и трехочковых бросков.

В данной игровой ситуации после подсчета смешанного стратегического равновесия можно выяснить, что оптимальной стратегией для нападающей команды будет атака с трехочковым броском, если защищающаяся команда за-

щищается против трехочкового броска меньше, чем в 79,3 % случаев. А оптимальной стратегией для защищающейся команды будет защита против трехочкового броска, если нападающая команда бросает трехочковый бросок более чем в 33 % случаев.

Таким образом, благодаря теории игр можно найти оптимальные стратегии во многих игровых ситуациях в различных видах спорта даже не обладая собственными статистическими данными, и даже из ситуаций с отсутствием оптимальных стратегий можно сделать полезные выводы.

Практическое применение теории игр является инновационным методом как в области физической культуры и спорта на любительском уровне, так и в области профессионального спортивного анализа в Республике Беларусь.