

Использование теории игр в решении проблем обеспечения оборотными средствами предприятий

Н. П. Шишкина^а, А. Лян^б

Байкальский государственный университет, г. Чита, Россия

^а Shishkina_n_p@mail.ru, ^б Liangwork2006@mail.ru

^а <https://orcid.org/0009-0008-4235-310X>, ^б <https://orcid.org/0009-0009-5280-790X>

Статья поступила 26.01.2026, принята 27.02.2026

В наше время большинство компаний встречаются с конфликтами при обеспечении процесса производства и реализации продукции оборотными средствами внутри отдела и между предприятиями. Моделирование конфликта с использованием современных эконометрических методов основано на разработке стратегии по его решению и нахождению компромиссов для каждой из сторон. В моделировании конфликтов принято разделять их на межфирменные и внутрифирменные, и на основе этого определяется количество и степень взаимодействия участников конфликтов. Примерами конфликтов, которые используются в моделировании, представленном в настоящем исследовании, являются «Компания – Поставщик», «Банк – Покупатель», «Финансовый директор – Коммерческий директор». Решениями данных конфликтов являются нахождение равновесия с использованием теории игр и таких её проявлений, как «Дилемма заключённого», «Ястребы и голуби». Исследуется материал по типам равновесий, используемых при определении оптимального критерия обеспеченности оборотными средствами. Предлагается построение модели по алгоритму с выбором стратегии построения, обоснованием матрицы нахождения выигрыша / проигрыша или нахождения компромисса каждой из сторон конфликта. Модели даны в сравнении с описанием позиций сторон конфликта, сформулирован вывод о максиминной стратегии в желании получить гарантированный выигрыш. На основании представленных моделей представлен общий вывод: если обе стороны агрессивны и не идут на компромисс при реализации своих запросов, то сделка не состоится, если же обе стороны кооперативны и готовы к сотрудничеству, то общий исход будет положительным. Модель не является данностью и всегда требует корректировки в меняющихся рыночных условиях.

Ключевые слова: теория игр; математическое моделирование; конфликты на предприятии; равновесие по Нэшу; оборотные средства.

Using game theory to solve problems of providing working capital to enterprises

N.P. Shishkina^а, A. Liang^б

Chita Institute of Baikal State University; 56, Anokhin St., Chita, Russia

^а Shishkina_n_p@mail.ru, ^б Liangwork2006@mail.ru

^а <https://orcid.org/0009-0008-4235-310X>, ^б <https://orcid.org/0009-0009-5280-790X>

Received 26.01.2026, accepted 27.02.2026.

Today, most companies encounter conflicts related to the provision of working capital for production and sales within departments and between companies. Conflict modeling using modern econometric methods is based on developing a strategy for its resolution and finding compromises for each party. Conflict modeling typically distinguishes between interfirm and intrafirm conflicts, and this distinction is used to determine the number and degree of interaction between the parties. Examples of conflicts used in the modeling presented in this study include "Company vs. Supplier", "Bank vs. Buyer", and "Financial Director vs. Commercial Director". Solutions to these conflicts are achieved by finding an equilibrium using game theory, including its manifestations such as the "Prisoner's Dilemma" and "Hawks and Doves". This article examines the types of equilibria used to determine the optimal working capital provision criterion. The article proposes constructing a model using an algorithm, selecting a construction strategy, and justifying a win / loss matrix or finding a compromise for each party to the conflict. The models are presented in comparison with descriptions of the conflicting parties' positions, and a conclusion is drawn regarding the maximin strategy in the pursuit of a guaranteed win. Based on the presented models, a general conclusion is reached: if both parties are aggressive and unwilling to compromise in pursuing their goals, the deal fails. However, if both parties are cooperative and willing to cooperate, the overall outcome is positive. The model is not a given and always requires adjustment in response to changing market conditions.

Keywords: game theory; mathematical modeling; conflicts at the enterprise; Nash equilibrium; working capital.

Введение. Современные предприятия, организуя свой производственный процесс, сталкиваются со множеством проблем. Частично эти проблемы обусловлены рыночными условиями существования предприятия –

риском, неопределённостью, макроэкономическими проблемами и геополитикой [1, 2]. Но немаловажным остаётся тот факт, что проблемы качества производственного процесса связаны с организацией работы са

мого предприятия – как во взаимоотношениях с внешними контрагентами, так и внутри подразделений и цехов предприятия.

Для решения этих проблем существуют различные способы и приёмы. Во-первых, немаловажным является организация качественной бухгалтерской работы. Современный бухгалтер – это не только экономист, но также и оператор рабочей станции, где есть доступ к программным продуктам, личному кабинету ФНС и банка. Во-вторых, это аналитическая работа, где используются множественные приёмы анализа отклонений и причин некачественного выполнения тех или иных производственных заданий. В-третьих, это контроль, который необходимо проводить на всех стадиях экономической и бухгалтерской работы. Внешний контроль могут проводить органы контроля и надзора, а также аудиторские службы, внутренний – бухгалтерия предприятия или служба внутреннего контроля (аудита).

Но это не снимает остроты проблемы, связанной с ритмичностью производственных процессов и обеспеченности оборотными средствами на всех стадиях производства. Это, на наш взгляд, связано с тем, что могут быть приняты неэффективные управленческие решения, выполнение которых либо затруднено физически, либо не имеет смысла с точки зрения стратегии предприятия [3]. Для решения этой проблемы необходимо обратить внимание на механизмы моделирования решений как в условиях стабильной и прибыльной деятельности, так и в условиях риска и неопределённости.

Постановка целей и задач. Цель исследования – изучение возможностей теории игр и разработка модели по алгоритму с выбором стратегии построения матрицы нахождения выигрыша или проигрыша, а также поиск компромисса каждой из сторон конфликтов, возникающих в хозяйственной практике предприятий.

Задачи исследования:

- обобщение теоретических аспектов применения теории игр в конфликтах интересов на предприятиях;
- систематизация конфликтов в системе обеспечения предприятия оборотным капиталом;
- формирование модели выбора стратегии построения матрицы нахождения выигрыша или проигрыша для каждой из сторон конфликтов.

Объект исследования – конфликты интересов в хозяйственной практике предприятий, вызванные необходимостью обеспечения их оборотным капиталом.

Методологическая и информационная база. Так как большинство проблем в обеспечении имеет природу конфликта, то необходимо дать характеристику этого явления и предложить инструменты управления конфликтами в этой сфере.

В системе обеспечения предприятия (ОбС) (организации) конфликты могут быть разных видов: межличностные, между подразделениями, с внешними контрагентами и внутриличностные.

Межличностные конфликты связаны с такими явлениями, как споры в коллективе, несвоевременное исполнение обязанностей работника и несоответствующее поведение работников. Также можно разделить межличностные конфликты на горизонтальные и вертикальные,

в которых стороны конфликта не находятся в субординационной связи или одна сторона конфликта находится в служебной зависимости от другой.

Конфликты между подразделениями могут определять различия подхода к задачам каждого подразделения и несинхронизированные процессы работы команды. Это связано с некачественным доведением плановых заданий и определения сроков выполнения отдельных этапов работ. Наиболее существенными здесь видятся конфликты между отделом закупок и отделом продаж, между удалёнными подразделениями предприятия и другие.

Конфликты с внешними контрагентами чаще всего характеризуются как споры с поставщиками и конфликты с клиентами компании, как вариант – между предприятиями в цепочке поставок, когда пострадавших в конфликте становится кратно больше.

Внутриличностные конфликты, хотя и не влияют напрямую на обеспечение или использование оборотных средств, тоже могут внести коррективы в качество работы предприятия. Они спровоцированы противоречивыми требованиями к работнику, рабочей перегрузкой или недогрузкой, нелогичными KPI, другими причинами. В совокупности мы имеем дело с работником, который не заинтересован в работе, её результатах и не лоялен к работодателю.

Конфликты на предприятии могут привести к недуманным решениям у сотрудников. Это делает невозможным точное моделирование действий сотрудников или их подразделений, которые могут действовать против цели компании. Автор Д.В. Васкевич также считает, что «одним из основных факторов, снижающих результативность деятельности персонала и одновременно разрушающих отношения между людьми, является конфликт» [4, 5].

Для описания конфликтов на предприятии, следствием которых является сбой в обеспечении оборотными средствами, возьмём несколько типичных примеров (табл. 1).

Для того, чтобы природа конфликтов на предприятии не стала тупиком в его развитии, необходимо активно использовать математический аппарат. На наш взгляд, достаточно интересным подходом может быть теория игр – математический метод изучения оптимальных стратегий в играх, который успешно отражает результаты поведения экономических контрагентов [6, 7].

Под игрой понимается процесс, в котором участвуют две и более стороны, ведущие борьбу за реализацию своих интересов. Теория игр в экономике помогает выбрать лучшие стратегии ведения бизнеса с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках. Математическая теория игр берёт своё начало из неоклассической экономики. Впервые математические аспекты и приложения теории были изложены в классической книге 1944 г. Джона фон Неймана и Оскара Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение». «Технологии играют ключевую роль в конкурентной борьбе на рынке электронной коммерции. Kumar&Rajan (2021) подчёркивают значимость алгоритмов персонализации и рекомендаций как инструмента конкурентной борьбы» [8, 9].

Таблица 1. Примеры конфликтов на предприятии

Тип конфликта	Участник / сфера	Сторона А	Участник / сфера	Сторона Б
Внутрифирменные конфликты	Финансовый директор	Видит в избыточных запасах и растущей дебиторской задолженности угрозу финансовой устойчивости компании: деньги не лежат на счётах, значит, нельзя вовремя расплатиться с поставщиками	Коммерческий директор	Уверен, что для захвата рынка и выполнения планов нужны широкий ассортимент в наличии и гибкие условия для покупателей. Каждый отказ из-за отсутствия товара – потеря выручки
	Производство	Требует отсутствия простоя на предприятии. Каждая минута простоя – это убытки, невыпущенная продукция и потраченное время. Производственники требуют создания больших буферных (страховых) запасов, которые гарантируют бесперебойную работу при любых сбоях	Снабжение / Логистика	Цель – минимизировать затраты на хранение и содержание запасов. Идеал – это концепция (Just-In-Time), когда материалы поступают небольшими партиями прямо в производственный цех непосредственно перед использованием, что радикально снижает издержки
Межфирменные конфликты	Поставщик	Заинтересован в минимизации периода оборота дебиторской задолженности (сокращении отсрочки) и получении скидок за ранний платеж	Покупатель	Его интересует максимизация срока отсрочки платежа и размера таких скидок, что прямо противоположно интересам поставщика
	Компания	Компания хочет получить больше кредита на оборотные средства под низкий процент и с минимумом обеспечений	Банк	Банк хочет минимизировать риски, выдавая меньше кредитов под больший процент и с максимальным обеспечением

Многие авторы, в том числе Ж.Д.Ж. Примкулова [10], Д.А. Власов [11] настаивают на необходимости использования математического моделирования в разрешении управленческих и экономических конфликтов. «В теории игр игрой называется математическая модель конфликтной ситуации. Предмет особого интереса теории игр – исследование стратегий принятия решений участников игры в условиях неопределённости» [12, с. 30]

Исходя из этого мы можем использовать теорию игр в рамках предвидения конфликта и нахождения путей его разрешения. Для этого конфликты должны быть классифицированы по основным типам игр (табл. 2), в которых можно найти причину проблемы и пути её решения.

Таблица 2. Основные типы игр (конфликтов)

Вид конфликта / игры	Описание
«Дилемма заключённого» (The Prisoner's Dilemma)	Каждый отдел, преследуя свои локальные цели (как закупки или продажи), наносит ущерб общему результату компании. Это же верно и для компаний в цепочке поставок, где эгоистичный отход от сотрудничества разрушает доверие и ухудшает финансовые условия для всех
«Игра с нулевой суммой» (Zero-Sum Game)	Представляет собой игру с нулевой суммой, где определённое количество ресурсов перераспределяется между сторонами. Например, в переговорах об отсрочке платежа или размере скидки выгода одной стороны достигается исключительно за счёт равновеликих потерь другой
«Координационная игра»	Всем участникам выгодно согласовать единый подход, но возникает конфликт из-за выбора одного из нескольких возможных вариантов. Пока общий компромисс не достигнут, несогласованность действий приводит к сбоям и замедляет процессы
«Ястребы и голубы»	Результат взыскания долга зависит от выбора стратегии «ястреб» или «голубь» каждой из сторон. Жёсткая позиция кредитора (Ястреб) даёт выгоду, если должник мягок (Голубь), но взаимная агрессия ведёт к затяжному и дорогому конфликту

Приведённый перечень игр не является полным, в жизни встречается множество иных ситуаций и конфликтов, на основе которых участники разрабатывают стратегии. «Игра имеет равновесие в доминирующих (мажорирующих) стратегиях, если все элементы оптимальных стратегий игроков больше либо равны при выигрышах (меньше либо равны при проигрышах) соответствующим им элементам других стратегий» [13, с. 582].

Обсуждение. То есть, в большинстве игр участники стремятся к нахождению равновесия, которое устраивало бы всех участников процесса. При этом есть разница и в типах равновесий (рис. 1), которые описываются разными типами моделей, и в получаемых выигрышах при их использовании [14–16].

Равновесие в осторожных стратегиях	•Максимизация своего наихудшего исхода •Игры с неопределённостью, нулевой суммой •Подача запечатанной заявки на тендер
Равновесие доминирующих стратегий	•Лучшая стратегия, что бы ни делали другие •Дилемма заключённого •Картельный сговор (нарушение законодательства)
Равновесие по Нэшу	•Никому не выгодно менять стратегию в одиночку •Одновременные игры (Курно, Бертрана) •Дуополия Курно (выбор объёма)
Равновесие по Штакельбергу	•Равновесие в играх с лидером и последователем •Последовательные игры •Модель Штакельберга (лидерство на рынке)
Эффективность по Парето	•Невозможно улучшить положение всех сразу •Критерий для оценки ЛЮБОГО исхода •Дилемма заключённого (показывает неэффективность равновесия Нэша)

Рис. 1. Типы равновесий в теории игр

На данном рисунке мы сгруппировали базовые варианты равновесий с использованием следующих признаков: вариант исхода из стратегии, типы игр, которые встречаются в данной игре и пример из реальной экономической ситуации.

Большинство современных ситуаций в коммерции, к которой мы можем отнести вариант обеспечения оборотными средствами, можно охарактеризовать, как сетевую игру. «В сетевой игре каждый агент рассматривается как участник некооперативной игры. Каждый игрок рационально выбирает стратегию, чтобы максимизировать функцию объекта (добиться максимального выигрыша)» [17, с. 160] Это тип рационального поведения, когда в игре нет командной работы, и каждый участник

рынка действует самостоятельно, пытаясь получить максимальную выгоду для себя независимо от других. В действительности, предприятия принимают решения, выбирая наиболее выгодную для себя стратегию, предполагая, что контрагенты будут действовать аналогично. Но теория игр позволяет предугадать поведение контрагентов и выявить ситуации, когда невыполнение договора с их стороны становится невыгодным для нас.

Для оценки выгоды или убыточности взаимодействия необходимо определить варианты формируемых конфликтов (предиктов) и возможные пути их разрешения. При этом задача определения предикта – сохранить рациональность экономического поведения. Сведём несколько вариантов в таблицу (табл. 3).

Таблица 3. Виды предиктов и исходов в игре

Игра	Игроки	Проблема (предикт)	Идеальный исход 1	Идеальный исход 2	Цель
Компания – Поставщик	Производитель, поставщик	Цена сырья, срок поставки, срок оплаты	Цена минимальна, поставка сейчас, оплата – после реализации	Цена максимальна, поставка сейчас, оплата сейчас.	Получить отсрочку, цена не будет минимальной, но сохранится прибыль
Компания – Покупатель (перепродавец)	Производитель, торговец (магазин, оптовик)	Объём реализации, срок оплаты	Большой объём реализации, оплата в срок или предоплата	Большой объём поставки, оплата после реализации всей продукции	Получить площадку для реализации, сохранить объём, получать платежи регулярно после реализации
Компания – Банк (Кредитор)	Производитель (продавец), банк (инвестор)	Нехватка денег для закупки сырья, разрывы денежных потоков	Получить кредит или сумму на развитие на самых льготных условиях	Выдать кредит на длительный срок под наиболее высокий процент	Получить деньги на условиях, которые позволят сохранить прибыльность

В целом теория игр позволяет компании находить оптимальное решение проблемы и выбирать для себя более выгодные стратегии. Кредитная политика компании позволит предугадать поведение покупателей

(заёмщиков) и предсказать, кто вернёт долг, а кто не обладает финансами для возврата. Одновременно может быть сформирована и политика закупок и хранения запасов, а также многие другие. Это помогает компании

оптимизировать условия практически каждой сделки, минимизируя риски бизнеса.

Основные результаты. Для того, чтобы теория игр была реальным инструментом в руках экономистов и бухгалтеров, мы предлагаем формирование алгоритма и связанную с ним математическую модель. Для постро-

ения модели возьмём наиболее общий случай – конфликт между компанией-производителем, которой нужно сырьё, и компанией-поставщиком, которая желает продать больший объём сырья и получить оплату за него как можно быстрее. Построим карту алгоритма для данной ситуации (рис. 2).



Рис. 2. Алгоритм решения проблемы цены на сырьё между Компанией и Поставщиком

Выберем для построения модели два типа стратегий – доминирующую, в которой каждая из сторон будет стараться реализовать свои интересы и не пожелает идти на очевидные уступки, и осторожную, где одна из сторон согласна на не всегда выгодные условия сделки. В данных стратегиях может быть выбран наиболее широкий вариант равновесия – равновесие по Нэшу, что даст возможность построить более общие модели взаимодействия [18].

В построении модели необходимо соблюсти этапы:

1. Описание предпосылок:

- игроки Компания (К) и Поставщик (П);
- предмет взаимодействия – цена на сырьё/материалы;
- варианты действий К и П – доминанты (оба являются агрессивными игроками), не идут на уступки;
- варианты действий К и П – кооператоры (готовы предлагать справедливые условия), идут на уступки.

2. Построение модели по Дилемме Заключённого (равновесие Нэша в доминирующих стратегиях):

- формирование матрицы выигрышей. В матрице необходимо определить условия выигрыша в рублях или единицах продукта. Структура матрицы подразумевает, что оба участника агрессивны, но если они не будут искать компромисс, то проиграют (табл. 4). Определим шаг матрицы в 100 (руб./ед.).

– проанализируем полученную модель: позиция компании в рамках полученной модели будет наиболее оптимальной в агрессивной фазе (левый столбец – $0 > -50$, правый столбец – $100 > 50$). Позиция поставщика по сути является аналогичной (левый столбец – $100 > 0$, правый столбец – $50 > -50$);

– сформируем равновесие: в данной модели равновесие Нэша, так как пара стратегий не дает ни одному игроку улучшить свой результат. В случае одностороннего изменения решения один из игроков сможет получить выигрыш.

Таблица 4. Формирование матрицы выигрышей модели по Дилемме заключённого

Игрок	П агрессивный	П кооперативный
К агрессивный	К 0, П 0	К +100, П –50
К кооперативный	К –50, П +100	К +50, П +50

3. Вывод по представленной модели по Дилемме заключённого.

Ситуация, в которой компания и поставщик договариваются о цене с сильной позиции – классическая «дилемма заключённого». Рациональные игроки, преследующие сиюминутную личную выгоду, придут к равновесию, которое является наихудшим для обоих, что подтверждает их рыночный эгоизм и неспособность думать о продолжительном взаимодействии. Чтобы избежать неэффективности для обоих, игрокам необходимо выйти за рамки однократной игры (например, рассмотреть взаимодействие в стратегическом плане, где каждый с течением времени сможет усилить позицию другого) или сформировать внешние механизмы принуждения к принятию более компромиссного решения (например, штрафную политику или оговорку о судебном решении конфликта).

4. Построение модели «Ястребы и голуби» (осторожная стратегия и равновесие по максимуму) (табл. 5). Максимум – стратегия, при которой игрок выбирает вариант, который максимизирует его минимально возможный выигрыш (страхуется от худшего). Этот принцип гласит: нужно выбрать такую стратегию, чтобы при наихудшем поведении противника получить максимальный выигрыш. Он был впервые сформулирован Дж. фон Нейманом и имеет важное значение в теории игр:

– формирование матрицы выигрышей. В матрице необходимо определить условия выигрыша в рублях или единицах продукта. Структура матрицы подразумевает, что оба участника меняют своё мнение о ходе игры

(ястребы – агрессивны, голуби – осторожны). Определим шаг матрицы в 100 (руб./ед.), распределение удовлетворительных исходов характеризуется правилом Парето (80/20).

Таблица 5. Формирование матрицы выигрышей модели «Ястребы и Голуби»

Игрок	П Ястреб	П Голубь
К Ястреб	К –100, П –100	К +80, П +20
К Голубь	К +20, П +80	К +50, П +50

– проанализируем полученную модель:

• для Компании (К): выбор стратегии Ястреба приведёт к потере –100 либо выигрышу +80. Выбор стратегии Голубя приведёт к выигрышу +20, либо к выигрышу +50. При нахождении: максимума потерь данной функции $\max(-100, +20) = +20$. Вывод для К: осторожная (максиминная) стратегия для К быть Голубем;

• для Поставщика (П): выбор стратегии Ястреба приведёт к потере –100 либо выигрышу +80. Выбор стратегии Голубя приведёт к выигрышу +20, либо к выигрышу +50. При нахождении: максимума потерь данной функции $\max(-100, +20) = +20$. Вывод для П: осторожная (максиминная) стратегия для П быть Голубем.

5. Вывод по представленной модели поиска равновесия в осторожных стратегиях «Ястребы и Голуби».

Если оба участника достаточно осторожны, то мы получим пару стратегий (Голубь, Голубь), что является решением задачи в осторожных стратегиях. Оба игрока гарантируют себе выигрыш не ниже +20, полностью избегая катастрофического исхода (–100) от взаимной рыночной конфронтации. В целом эта модель отражает «слабый случай равновесия» и «осторожную стратегию», когда игроки стремятся избежать наихудшего исхода.

После разбора моделей по алгоритму перейдём к общему анализу представленных моделей по сводной таблице (табл. 6).

Таблица 6. Обобщение результата представленных моделей

Характеристика	Дилемма заключенного	Ястребы и голуби
Тип игры	Объединение усилий для достижения цели или максимальное следование собственным интересам	Жёсткое противопоставление позиций или умение слышать контрагента, формируя взаимовыгодное сотрудничество
Цели игроков	Максимизировать собственный результат	Избежать наихудшего исхода
Ключевая концепция	Доминирование по Нэшу	Максиминная стратегия
Результат	Наихудший для всех при противопоставлении интересов	При кооперации можно достичь стабильного компромисса
Стратегия для компании	Сильное игровое равновесие ведёт к проигрышу	Слабое игровое равновесие, в результате которого стороны ищут возможность договориться и подстраховать друг друга

Общий вывод по представленным моделям может быть следующим. Представленная ситуация контакта Компании и Поставщика допускает два сценария развития событий. Если обе стороны действуют жёстко (не уступая друг другу в позиции скидок, отсрочек, оплаты) и рационально в краткосрочной перспективе, они придут к патовой ситуации без сделки (Модель 1). Если же одна или обе стороны осторожны и стремятся застраховать риски (возможно, у них есть опыт работы, и они видят, как можно привлечь контрагента и удержать его в перспективе), более вероятно достижение компромиссного соглашения (Модель 2). На практике реальные переговоры часто представляют собой смесь этих двух подходов. Причём смена позиций и стратегий не всегда является предсказуемой, так как позицию силы может

занять и небольшая компания с ограниченным опытом в заключении сделок.

Заключение. В экономике теория игр позволяет смоделировать взаимодействие поставщиков и компаний на рынках. Например, предугадывание невыгодных для компании сделок и избегание ситуаций, где сторона останется в проигрышном положении. Однако сама теория игр опирается на логичность и рациональность действий каждой компании («Игрока») в модели, когда в действительности это может быть совершенно обратным, что приводит к неточностям при использовании «Теории игр» в экономике [19, 20]. В связи с этим базовые предложения, основанные на теории игр, должны пересматриваться в зависимости от того, как развиваются игроки и меняются их взаимоотношения.

Литература

1. Родионова С.Н. Увеличение неопределённости и риска для предпринимателей в условиях перехода к Индустрии 4.0 / С.Н. Родионова, Н.П. Шишкина // Финансовый бизнес. – 2024. – № 1 (247). – С. 116–118. – EDN LUNKDD.
2. Региональные хозяйственные системы и риски современности / Б.О. Хашир, О.Ф. Алехина, О.Ю. Смыслова [и др.]. – М.: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-466-03709-8. – EDN HWAYYV.
3. Шишкина Н.П. Цифровое предпринимательство: как технологии меняют стартапы / Н.П. Шишкина, А.С. Степанова // Cifra. Компьютерные науки и информатика. – 2025. – № 3 (7). – DOI 10.60797/COMP.2025.7.1. – EDN RBTAYG.
4. Васкевич Д.В. Управление конфликтами на предприятии / Д.В. Васкевич // Academy. – 2019. – № 7 (46). – С. 1–5.
5. Мурашкин И.Н. Математическое моделирование конкурентных стратегий на рынке электронной коммерции / И.Н. Мурашкин // Вестник науки и образования. – 2025. – № 1 (156). – С. 1–7.
6. Valenčík R. Game theory, economics of productive consumption, and positional investing / R. Valenčík, T. Kremr, P. Mach // Cifra. Economics. – 2025. – No. 3 (10). – DOI 10.60797/ECNMS.2025.10.5. – EDN XGXEYB.

7. The Application of Ontology-Based Game Theory for Decision Support in Sociotechnical Systems / A. Gintciak, Zh. Burlutskaya, D. Zubkova, M. Uspenskiy // *Sustainable Development and Engineering Economics*. – 2024. – No. 3 (13). – P. 65–73. – DOI 10.48554/SDEE.2024.3.5. – EDN VKEVUM.
8. Денисов М.А. Теория игр в контексте экономических процессов / М.А. Денисов, И.В. Ариничева // Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия: сборник научных статей 7-й Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием, Курск, 15 марта 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 120–122. – EDN QPJFK.
9. Клюка Д.А. Теория игр как метод принятия управленческих решений в условиях конфликта / Д.А. Клюка, В.Е. Титов, А.В. Востренков // *Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика*: мат.-лы V Национальной науч.-образовательной конф. В 2-х частях, Санкт-Петербург, 14–16 октября 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2024. – С. 104–110. – EDN SLWFIE.
10. Примкулова Ж.Дж. Теория игр в управленческих коммуникациях / Ж.Дж. Примкулова // *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*. – 2022. – № 9. – С. 240–243.
11. Власов Д.А. Количественный анализ финансовых инструментов на основе теории портфеля и теории игр / Д.А. Власов // *Идеи и идеалы*. – 2024. – Т. 16, вып. 2, ч. 2. – С. 284–303.
12. Смирнов В.Д., Колокольчиков А.В. Теория игр в жизни и бизнесе / В.Д. Смирнов, А.В. Колокольчиков // *Вестник науки и образования*. – 2020. – № 12–1. – С. 30–32.
13. Ганичева А.В., Ганичев А.В. Модели теории игр в экономике и бизнесе / А.В. Ганичева, А.В. Ганичев // *Эпоха науки*. – 2019. – № 20. – С. 581–584.
14. Деева Э.Э. Теория игр и принцип минимакса в межличностных отношениях / Э.Э. Деева // *Colloquium-Journal*. – 2019. – № 26–7 (50). – С. 61–63. – EDN MDEOIN.
15. Fayoumi A. An integrated socio-technical enterprise modeling: A scenario of healthcare system analysis and design. / Fayoumi A., Williams R., // *J. Ind. Inf. Integr.* 2021. – 23, 100221. DOI: 10.1016/j.jii.2021.100221
16. Cuaresma D.C.N. et al., Optimal strategies and cost-benefit analysis of the n-player weightlifting game. *Sci. Rep.* – 2022. – 12 (1), 8482. DOI: 10.1038/s41598-022-12394-z
17. Чжао Вэньфу Формирование модели выбора оптимального инвестиционного проекта по равновесию Нэша в рамках машиностроительного кластера / Чжао Вэньфу // *Вестник Академии права и управления*. – 2021. – № 4 (65). – С. 159–164.
18. Chalkiadakis G. Computational aspects of cooperative game theory / G. Chalkiadakis, E. Elkind, M. Woolridge // *Morgan & Claypool, Princeton NJ*. – 2011. DOI: 10.2200/S00355ED1V01Y201107AIM016
19. Современное состояние финансов и тренды, определяющие их развитие / под общ. ред. В.А. Бубнова, А.А. Шелупанова, Е.В. Агеевой, Л.В. Кислицыной. – Иркутск: Изд. дом БГУ, 2023. – 420 с.
20. Юрлов Ф.Ф. Анализ экономической эффективности принимаемых решений с использованием теории кооперативных игр в условиях неопределённости внешней среды / Ф.Ф. Юрлов, В.А. Радбиль // *Финансовый бизнес*. – № 10 (244). – 2023. – С. 180–181.
3. Shishkina N.P. Digital Entrepreneurship: How Technologies Are Changing Startups / N.P. Shishkina, A.S. Stepanova // *Cifra. Computer Science and Information Technology*. – 2025. – No. 3 (7). – DOI 10.60797/COMP.2025.7.1. – EDN RBTAYG.
4. Vaskevich D.V. Conflict Management at the Enterprise / D.V. Vaskevich // *Academy*. – 2019. – No. 7 (46). – Pp. 1–5.
5. Murashkin I.N. Mathematical Modeling of Competitive Strategies in the E-Commerce Market / I.N. Murashkin // *Bulletin of Science and Education*. – 2025. – No. 1 (156). – Pp. 1–7.
6. Valenčik R. Game theory, economics of productive consumption, and positional investing / R. Valenčik, T. Kremr, P. Mach // *Cifra. Economics*. – 2025. – No. 3 (10). – DOI 10.60797/ECNMS.2025.10.5. – EDN XGXEYB.
7. The Application of Ontology-Based Game Theory for Decision Support in Sociotechnical Systems / A. Gintciak, Zh. Burlutskaya, D. Zubkova, M. Uspenskiy // *Sustainable Development and Engineering Economics*. – 2024. – No. 3 (13). – P. 65–73. – DOI 10.48554/SDEE.2024.3.5. – EDN VKEVUM.
8. Denisov M.A. Game theory in the context of economic processes / M.A. Denisov, I.V. Arinicheva // *Structural transformations of the territorial economy: in search of social and economic equilibrium: collection of scientific articles of the 7th All-Russian scientific and practical conf. with international participation, Kursk, March 15, 2025*. – Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2025. – Pp. 120–122. – EDN QPJFK.
9. Klyuka D.A. Game theory as a method of making management decisions in conflict conditions / D.A. Klyuka, V.E. Titov, A.V. Vostrenkov // *Logistics: foresight research, profession, practice: materials of the V National scientific and educational conf. In 2 parts, St. Petersburg, October 14–16, 2024*. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Economics, 2024. – pp. 104–110. – EDN SLWFIE.
10. Primkulova J.J. Game Theory in Management Communications / J.J. Primkulova // *Science, New Technologies, and Innovations of Kyrgyzstan*. – 2022. – No. 9. – pp. 240–243.
11. Vlasov D.A. Quantitative Analysis of Financial Instruments Based on Portfolio Theory and Game Theory / D.A. Vlasov // *Ideas and Ideals*. – 2024. – Vol. 16, issue 2, part 2. – pp. 284–303.
12. Smirnov V.D., Kolokolchikov A.V. Game Theory in Life and Business / V.D. Smirnov, A.V. Kolokolchikov // *Bulletin of Science and Education*. – 2020. – No. 12–1. – P. 30–32.
13. Ganicheva A.V., Ganichev A.V. Game Theory Models in Economics and Business / A.V. Ganicheva, A.V. Ganichev // *Epoch of Science*. – 2019. – No. 20. – P. 581–584.
14. Deeva E.E. Game Theory and the Minimax Principle in Interpersonal Relations / E.E. Deeva // *Colloquium-Journal*. – 2019. – No. 26–7 (50). – P. 61–63. – EDN MDEOIN.
15. Fayoumi A. An integrated socio-technical enterprise modeling: A scenario of healthcare system analysis and design. / Fayoumi A., Williams R., // *J. Ind. Inf. Integr.* 2021. – 23, 100221. DOI: 10.1016/j.jii.2021.100221
16. Cuaresma D.C.N. et al., Optimal strategies and cost-benefit analysis of the n-player weightlifting game. *Sci. Rep.* – 2022. – 12 (1), 8482. DOI: 10.1038/s41598-022-12394-z
17. Zhao Wenfu Formation of a Model for Selecting an Optimal Investment Project Based on the Nash Equilibrium in the Mechanical Engineering Cluster / Zhao Wenfu // *Bulletin of the Academy of Law and Management*. – 2021. – No. 4 (65). – P. 159–164.
18. Chalkiadakis G. Computational Aspects of Cooperative Game Theory / G. Chalkiadakis, E. Elkind, M. Woolridge // *Morgan & Claypool, Princeton NJ*. – 2011. DOI: 10.2200/S00355ED1V01Y201107AIM016
19. The current state of finance and trends that determine its development / edited by V.A. Bubnov, A.A. Shelupanov, E.V. Ageeva, L.V. Kislytsyna. – Irkutsk: BSU Publishing House, 2023. – 420 p.
20. Yurlov F.F. Analysis of the economic efficiency of decisions made using the theory of cooperative games in conditions of environmental uncertainty / F.F. Yurlov, V.A. Radbil // *Financial business*. – No. 10 (244). – 2023. – P. 180–181.

References

1. Rodionova S.N. Increasing Uncertainty and Risk for Entrepreneurs in the Context of Transition to Industry 4.0 / S.N. Rodionova, N.P. Shishkina // *Financial Business*. – 2024. – No. 1 (247). – Pp. 116–118. – EDN LUNKDD.
2. Regional Economic Systems and Risks of Our Time / B.O. Khashir, O.F. Alekhova, O.Yu. Smyslova [et al.]. – Moscow: Ru-Science Limited Liability Company, 2023. – 256 p. – ISBN 978-5-466-03709-8. – EDN HWAYYV.