

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

На правах рукопису

БОЙЧУК РОМАН БОГДАНОВИЧ

ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ТОРГІВЕЛЬНИХ УГОД

Спеціальність: 111 Математика

Освітньо-професійна програма: Математика

Робота на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Науковий керівник:

ТОВКАЧ РОМАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

кандидат фіз.-мат. наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол №_____

**засідання кафедри теорії функцій та
методики навчання математики**

від _____

Завідувач кафедри

доц. Гембарська С. Б. _____

Луцьк 2025

Зміст

Вступ	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД.....	7
1.1. Економічна сутність торговельних угод.....	7
1.2. Класифікація торговельних угод	9
1.3. Правове регулювання торговельних угод	10
1.4. Теорії та моделі, що лежать в основі торговельних угод	14
1.4.1. Контрактна теорія в торговельних угодах	14
1.4.2. Теорія ігор і стратегічна поведінка учасників торговельних угод	21
1.4.3. Інституціональний підхід у регулюванні торговельних угод	27
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА МЕХАНІЗМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЙ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД.....	30
2.1. Механізми формування торговельних угод у сучасних ринкових умовах	30
2.2. Практичне застосування контрактної теорії у структурі торговельних угод	33
2.3. Застосування теорії ігор у процесі укладання та виконання торговельних угод	36
2.4. Інституціональний підхід у практиці регулювання та реалізації торговельних угод	38
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛІ ТА АНАЛІТИЧНІ ІНСТРУМЕНТИ У ДОСЛІДЖЕННІ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД.....	43
3.1. Застосування математичного моделювання для аналізу торговельних угод	43
3.2. Математичні методи оцінювання ризиків та невизначеності у торговельних угодах	48
3.3. Поведінка учасників торговельних угод та аналіз рівноваги у динамічних ринкових умовах	52

3.4. Вплив зовнішніх чинників на реалізацію торговельних угод	56
3.4.1. Політичні фактори та їхній вплив на угоди	57
3.4.2. Санкції та торговельні обмеження	59
3.4.3. Війна та військові конфлікти	63
3.4.4. Валютні коливання	66
3.5. Проблеми застосування теоретичних моделей у практиці українського та міжнародного бізнесу	69
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКИ	
ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД.....	73
4.1. Методичні підходи до аналізу торговельних угод на основі математичних та економетричних моделей.....	73
4.2. Моделі оцінки ризиків у торговельних угодах: сценарний аналіз, симуляційні методи та математичні підходи	76
4.3. Оптимізаційні моделі у виборі контрагентів, визначенні умов угоди та формуванні структури контракту	79
4.4. Інтеграція математичних методів у процес прийняття рішень щодо торговельних угод та формування стратегій управління ризиками	82
Висновки	85
Список використаних джерел.....	87

Вступ

У сучасних умовах глобалізації міжнародна торгівля є одним із ключових чинників формування економічного розвитку держав та інтеграції національних ринків у світову економіку. Зростання обсягів зовнішньоторговельних операцій, ускладнення структури товарних потоків, посилення конкуренції та вплив політичних, фінансових і технологічних ризиків зумовлюють необхідність глибшого наукового осмислення механізмів укладання та реалізації торговельних угод. Теорія торговельних угод, яка включає контрактну теорію, теорію стимулювання, інституціональний та ігровий підходи, дає можливість пояснити поведінку учасників торгівлі та оптимізувати процес досягнення взаємовигідних домовленостей.

Особливої актуальності дослідження набуває для України, яка в умовах структурних трансформацій, воєнно-політичних викликів та зміни геоекономічних орієнтирів стикається з необхідністю підвищення ефективності торговельно-економічної діяльності. Формування прозорих, збалансованих і результативних торговельних угод є важливою передумовою стабільного розвитку підприємств, зміцнення експортного потенціалу та інтеграції України в глобальні економічні ланцюги вартості.

Теоретичні моделі, що описують поведінку учасників угод, дозволяють оцінити очікувані вигоди, розподіл ризиків, оптимальну структуру контракту та механізми забезпечення виконання зобов'язань. Водночас їхнє прикладне застосування потребує урахування характеристик конкретних ринків, динаміки цін, наявності інформаційної асиметрії, впливу державної політики та міжнародних регуляторних норм. Саме тому дослідження практичного використання теорії торговельних угод є необхідним для розуміння того, як наукові моделі можуть підвищити ефективність реальних економічних взаємодій.

Метою магістерської роботи є комплексне дослідження теоретичних засад та прикладних аспектів застосування теорії торговельних угод, а також

обґрунтування рекомендацій щодо підвищення ефективності укладання та реалізації торговельних контрактів у сучасних економічних умовах.

Для досягнення поставленої мети у роботі визначено такі завдання:

1. розкрити зміст і еволюцію теорії торговельних угод та охарактеризувати її ключові наукові підходи;
2. систематизувати методи аналізу та оцінки ефективності торговельних угод;
3. дослідити чинники, що впливають на результативність укладання та реалізації угод у міжнародній та внутрішній торгівлі;
4. провести аналіз реальних торговельних угод із застосуванням теоретичних моделей;
5. визначити проблеми і бар'єри, що виникають при впровадженні теоретичних рекомендацій у практику;
6. розробити пропозиції щодо оптимізації структури та механізмів виконання торговельних угод.

Об'єктом дослідження є процес укладання та реалізації торговельних угод у сучасній економіці.

Предметом дослідження є теоретичні моделі й практичні механізми застосування теорії торговельних угод у діяльності підприємств та національних економічних систем.

Методологічну основу роботи становлять загальнонаукові методи (аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння), економічне моделювання, елементи теорії ігор, контрактний аналіз, методи статистичної обробки даних, а також кейс-методи для вивчення реальних угод.

Наукова новизна роботи полягає у комплексному підході до оцінки ефективності торговельних угод із використанням сучасних теоретичних

моделей та у формуванні практичних рекомендацій щодо оптимізації їхньої структури з урахуванням економічних ризиків.

Практичне значення полягає у можливості використання отриманих результатів підприємствами, що здійснюють зовнішньоторговельну та внутрішньоторговельну діяльність, а також органами економічної політики при формуванні торговельних стратегій.

Структура роботи складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД

1.1. Економічна сутність торговельних угод

Торговельна угода (або ж trade agreement чи commercial agreement) є фундаментальним інструментом організації економічних відносин між суб'єктами ринку та виступає основною формою реалізації товарно-грошових операцій. У науковій літературі торговельна угода розглядається як договір між сторонами щодо передавання товарів, надання послуг або виконання робіт на визначених умовах, що охоплює ціну, строки, обсяг, якість, механізми розрахунків та інше.

З економічної точки зору торговельна угода є інструментом координації інтересів між учасниками ринку, які прагнуть максимізувати власну вигоду. Теорія міжнародної торгівлі розглядає угоди як результат взаємодії попиту та пропозиції на глобальному або локальному ринку, де кожен суб'єкт формує власну стратегію економічної поведінки.

Ключовою характеристикою торговельної угоди є її контрактна природа. Контрактна теорія (contract theory) трактує угоду як механізм розподілу ризиків та відповідальності між сторонами через формальні та неформальні зобов'язання. Угоди визначають правила обміну та знижують трансакційні витрати, які виникають через інформаційну асиметрію, невизначеність або можливість опортуністичної поведінки. Саме тому в сучасній економіці укладання угод часто доповнюється гарантійними механізмами: неустойками, страховими інструментами, технологічними протоколами контролю якості тощо.

У рамках інституціональної теорії угода розглядається як інституція, що регулює поведінку учасників і формує правила взаємодії на ринку. За Д. Нортом, економічні угоди функціонують у межах формальних і неформальних інститутів, які визначають рівень прозорості та ефективності економічних взаємин. Відтак, правове регулювання торговельних угод — один із визначальних факторів їхньої успішності.

З практичної точки зору торговельні угоди є основою зовнішньоекономічної діяльності підприємств. Умови їх укладання регулюються міжнародними нормами, такими як Incoterms, правилами Світової організації торгівлі (WTO) та національним законодавством (Закон України «Про зовнішньоекономічну діяльність», 2006). Ці нормативи визначають структуру угоди, порядок митного оформлення, умови поставок, страхування, відповідальність сторін та інші механізми, необхідні для мінімізації ризиків.

На макроекономічному рівні торговельні угоди впливають на формування торговельних потоків, структуру експорту й імпорту, конкурентоспроможність національної економіки та інтеграцію у міжнародні виробничі ланцюги. Андерсон і ван Вінкууп (2003) у моделі гравітаційного підходу доводять, що угоди між країнами значно знижують торговельні бар'єри та збільшують інтенсивність товарообміну.

Важливо підкреслити, що сучасні торговельні угоди зазнають суттєвих трансформацій під впливом цифровізації економіки. Поява електронних контрактів, онлайн-платформ та автоматизованих систем обміну даними істотно змінює механізми укладання угод. На відміну від традиційних форм, електронні угоди дозволяють здійснювати транзакції у режимі реального часу, зменшуючи часові та фінансові витрати та забезпечуючи більшу прозорість взаємодії між сторонами. Окрім того, розвиток технологій блокчейн відкриває можливості для створення смарт-контрактів, які автоматично виконують умови угоди без посередницьких витрат. Це не лише посилює довіру між учасниками, а й знижує ризики маніпуляцій чи невиконання зобов'язань.

Крім цифровізації, суттєвий вплив на торговельні угоди мають глобальні ризики та зміни у світовому економічному середовищі. Геополітичні конфлікти, торговельні війни, зміна санкційних режимів, пандемії або коливання валют здатні істотно модифікувати структуру та умови угод. Підприємства змушені враховувати не лише внутрішні комерційні інтереси, але й широкий спектр зовнішніх чинників, які впливають на можливість реалізації контрактів. Це зумовлює необхідність запровадження адаптивних моделей

управління ризиками, включно з хеджуванням, диверсифікацією ринків, створенням резервних каналів поставок та страхуванням комерційних і політичних ризиків.

Окремо варто виділити роль довіри та репутації як неформальних інституцій у механізмі торговельних угод. Хоча більшість контрактів має юридично закріплену силу, у багатьох секторах економіки взаємодія значною мірою спирається на репутаційні фактори, історію співпраці та очікування щодо добросовісності партнера. Як показують дослідження інституціональної економіки, наявність стійких довірчих відносин здатна значно знижувати трансакційні витрати, скорочувати необхідність у складних механізмах контролю та забезпечувати стабільність довгострокових угод. Відтак якість взаємин між учасниками часто стає не менш важливою, ніж формальні умови контракту.

1.2. Класифікація торговельних угод

У науковій та практичній літературі класифікація торговельних угод ґрунтується на різних критеріях, що відображають специфіку економічних взаємовідносин між суб'єктами ринку. Узагальнено угоди можна поділити за характером товару, умовами поставки, способом організації обміну, тривалістю та юридичною природою. Такий підхід дозволяє сформуванню системного уявлення про різноманіття форм комерційної діяльності та забезпечує основу для вибору оптимальної моделі взаємодії між контрагентами.

Одним із найпоширеніших критеріїв класифікації є об'єкт угоди. Відповідно до міжнародної практики виділяють угоди купівлі-продажу товарів, угоди надання послуг, ліцензійні угоди, угоди з передачі технологій, інвестиційні та фінансові угоди. Наприклад, для технологічних ринків характерні угоди на трансфер інтелектуальної власності, тоді як у традиційній торгівлі домінують угоди постачання товарів з чітко визначеними фізичними параметрами.

Істотною є класифікація за способом здійснення та організацією торговельних операцій. Згідно з українською та міжнародною практикою виділяють:

- **угоди прямої торгівлі** (без посередників);
- **посередницькі угоди** (комісійні, агентські, брокерські);
- **біржові угоди** (ф'ючерсні, опціонні, спотові);
- **тендерні угоди** (контракти, укладені за результатами конкурсних торгів);
- **бартерні та компенсаційні угоди** (countertrade), характерні для економік з валютними обмеженнями або нестабільними фінансовими ринками.

Класифікація угод за умовами поставки здійснюється відповідно до правил Incoterms, які визначають розподіл ризиків, транспортні витрати та обов'язки сторін. Наприклад, угоди за умовами FOB, CIF чи DDP істотно відрізняються рівнем відповідальності продавця та покупця. Incoterms є універсальним міжнародним стандартом, що забезпечує однозначність тлумачення умов поставок у зовнішній торгівлі.

Ще одним важливим критерієм є термін дії угоди, що дає змогу розрізняти короткострокові (до одного року), середньострокові (1–3 роки) та довгострокові угоди (понад три роки). Довгострокові контракти часто застосовуються у сферах із високими капітальними витратами — енергетиці, інфраструктурі, сировинних ринках — та передбачають складні механізми індексації цін, страхування ризиків, а також зобов'язання з постачання чи приймання у фіксованих обсягах.

Угоди також класифікують за формою реалізації: письмові, усні та електронні. Хоча класичні торговельні угоди здебільшого укладаються у письмовій формі, сучасні тенденції пов'язані з поширенням електронної комерції стимулюють розвиток електронних контрактів, які мають таку ж юридичну силу відповідно до положень Конвенції ООН про використання електронних комунікацій у міжнародних контрактах. З огляду на цифровізацію світової торгівлі, частка електронних угод постійно зростає.

З правової точки зору торговельні угоди поділяються на внутрішні та зовнішньоекономічні. В Україні їх правове регулювання визначено Цивільним кодексом, Господарським кодексом та Законом «Про зовнішньоекономічну діяльність». У зовнішньоторговельній практиці особливого значення набувають міжнародні норми, включаючи правила Світової організації торгівлі, митні кодекси та стандарти сертифікації.

Таким чином, класифікація торговельних угод охоплює широкий спектр критеріїв, що дозволяють комплексно аналізувати їх структуру та механізми реалізації. Вибір типу угоди визначається особливостями ринку, правовими вимогами, рівнем ризику, характером товару та стратегічними цілями учасників.

1.3. Правове регулювання торговельних угод

Правове регулювання торговельних угод є фундаментальною умовою стабільного функціонування ринкової економіки, оскільки забезпечує визначеність, передбачуваність та юридичний захист для всіх учасників комерційних відносин. Національні та міжнародні правові норми встановлюють вимоги до укладання, виконання, зміни та припинення торговельних угод, визначають права і обов'язки сторін, а також врегульовують порядок вирішення спорів. У сучасних умовах правове поле, в якому функціонують торговельні угоди, характеризується складною багаторівневою структурою, що поєднує норми національного законодавства, міжнародні договори, міждержавні стандарти та комерційні звичаї.

В Україні базові засади договірних відносин визначені **Цивільним кодексом України (2003)**, який містить положення щодо форми договору, порядку погодження істотних умов, виконання та забезпечення виконання зобов'язань, відповідальності за порушення та підстав для припинення договору. Особливе місце займає норма про свободу договору, що передбачає право сторін самостійно визначати умови угоди за умови відповідності законодавству. Паралельно **Господарський кодекс України** встановлює

особливості укладання комерційних договорів, включаючи договори поставки, підряду, комісії, агентські та інші види господарсько-торговельних угод. Норми цих кодексів взаємодоповнюють одна одну та створюють нормативну базу для внутрішньої торгівлі.

Зовнішньоекономічні угоди регулюються **Законом України “Про зовнішньоекономічну діяльність”**, який визначає структуру зовнішньоторговельних контрактів, вимоги до їх оформлення, принципи валютних розрахунків, дотримання митних процедур, а також встановлює режим захисту інтересів українських суб’єктів господарювання. Закон визначає обов’язкові елементи контракту, такі як предмет угоди, обсяг, вартість, базисні умови поставки, порядок приймання товару, умови платежів та відповідальність сторін. У практиці зовнішньої торгівлі України широко застосовуються також підзаконні нормативні акти, зокрема Наказ Міністерства економіки про типові форми зовнішньоекономічних контрактів.

Регулювання міжнародних торговельних угод значною мірою визначається нормативами **Світової організації торгівлі (СОТ)**. Зокрема, Генеральна угода з тарифів і торгівлі регламентує правила доступу товарів на ринки, заборону дискримінації, використання тарифів та нетарифних обмежень, а також дозволені заходи захисту внутрішнього ринку. Генеральна угода з торгівлі послугами встановлює правила у сфері надання та експорту послуг, включаючи фінансові, транспортні, комунікаційні та інші послуги.

Важливою частиною міжнародного правового регулювання є **правила Incoterms® 2020**, розроблені Міжнародною торговою палатою. Вони визначають розподіл ризиків і обов’язків між продавцем і покупцем у договорах купівлі-продажу товарів, включаючи транспортні витрати, страхування, митне оформлення та момент переходу ризику. Хоча Incoterms не є законом, проте їх використання добровільно визнається сторонами контрактів і впроваджується у практиці арбітражних інституцій у всьому світі.

У зв'язку з цифровізацією торгівлі зростає значення **Конвенції ООН про використання електронних комунікацій у міжнародних контрактах**. Документ встановлює принцип юридичної еквівалентності електронних і паперових документів, визначає умови дійсності електронного підпису та критерії для визнання електронного повідомлення як юридично значущого.

Не менш важливим елементом міжнародного правового середовища є **механізм міжнародного комерційного арбітражу**, який забезпечує ефективно та швидко врегулювання спорів між сторонами торговельних угод. Основою цього механізму є **Нью-Йоркська конвенція 1958 року**, яка зобов'язує понад 160 держав визнавати та виконувати рішення міжнародних арбітражів. Для українських експортерів і імпортерів важливими інституціями є Міжнародний комерційний арбітражний суд при ТПП України, Міжнародний арбітражний суд ІСС, Лондонський міжнародний арбітражний суд та Стокгольмська торговельна палата.

У контексті євроінтеграції істотний вплив на регулювання торговельних угод в Україні має **Угода про асоціацію між Україною та ЄС**, яка передбачає гармонізацію значної частини українського торговельного, митного, технічного та регуляторного законодавства зі стандартами Європейського Союзу. Це включає імплементацію вимог щодо захисту прав споживачів, технічних регламентів, сертифікації, стандартів безпеки продукції та правил конкурентної політики.

Особливу роль у правовому регулюванні відіграє **митне законодавство**, представлене Митним кодексом України, який визначає механізми митного контролю, митної вартості, декларування, застосування тарифних пільг та митних процедур. Ефективне застосування митних норм є ключовим для імпортно-експортних операцій, оскільки від правильності митного оформлення залежить законність та своєчасність виконання торговельних угод.

Таким чином, правове регулювання торговельних угод є багатокомпонентною системою, яка охоплює національні норми цивільного,

господарського та митного законодавства, міжнародні стандарти торгівлі, правила виконання контрактів, електронні механізми укладання угод та процедури вирішення спорів. Юридична структурованість та уніфікація правил забезпечують прозорість, стабільність та передбачуваність комерційної діяльності, створюючи сприятливе середовище для розвитку внутрішньої та зовнішньої торгівлі.

1.4. Теорії та моделі, що лежать в основі торговельних угод

Торговельні угоди як форма економічної взаємодії ґрунтуються на низці теоретичних концепцій, які пояснюють поведінку учасників, механізми прийняття рішень, формування умов контрактів та розподіл ризиків. Серед них ключове місце займають **контрактна теорія, теорія ігор та інституціональний підхід**, що формують фундамент сучасного аналізу договірних відносин у сфері торгівлі. Кожна з цих теорій розкриває окремий аспект взаємодії між суб'єктами ринку — від мотивацій сторін до впливу формальних і неформальних правил на стабільність угод.

1.4.1. Контрактна теорія в торговельних угодах

Контрактна теорія є одним із ключових напрямів сучасної економічної науки, що досліджує, яким чином формуються та функціонують договори між економічними агентами в умовах інформаційної асиметрії, невизначеності та конфлікту інтересів. Вона пояснює, як через структуру контракту можна узгодити поведінку сторін, мінімізувати ризики та трансакційні витрати, а також забезпечити виконання зобов'язань у ситуації, коли повний контроль або повна інформація є недосяжними. У контексті торговельних угод контрактна теорія дозволяє зрозуміти, чому певні умови включаються в угоду, як розподіляються ризики між продавцем і покупцем, чому застосовуються штрафи, бонуси, гарантії та механізми арбітражу.

Теоретичні засади контрактної теорії

Сучасна контрактна теорія розвивалася на перетині мікроекономіки, теорії ігор та інституціональної економіки. Вагомий внесок зробили Ж. Лаффон, Ж. Тіроль, О. Гарт, Б. Гольмстром, О. Вільямсон та інші дослідники, які показали, що у реальній економіці контракти переважно є **неповними**: неможливо виписати і формалізувати всі можливі стани світу, всі варіанти поведінки сторін та відповідні санкції чи заохочення. Тому значну роль відіграють механізми розподілу контрольних прав, довіра, репутація та інституційне середовище, в якому виконуються угоди.

У спрощеному вигляді контрактна теорія виходить із таких припущень:

- сторони є раціональними та намагаються максимізувати власну вигоду;
- інформація є неповною і нерівномірно розподіленою (інформаційна асиметрія);
- виконання зобов'язань коштує дорого (контроль, моніторинг, судові процедури);
- існують ризики опортуністичної поведінки (невиконання, затягування, приховування інформації).

Відповідно, завданням контракту є не просто «зафіксувати домовленість», а **сконструювати систему стимулів**, за якої обом сторонам вигідно дотримуватися домовленостей, а відхилення карається або стає економічно не вигідним.

Інформаційна асиметрія в торговельних угодах

Однією з ключових проблем, яку аналізує контрактна теорія, є інформаційна асиметрія. Вона проявляється в кількох вимірах:

- **Асиметрія щодо якості товару:** продавець зазвичай краще знає реальний стан товару (особливо у випадку складного обладнання, сировини, високотехнологічної продукції), ніж покупець.
- **Асиметрія щодо витрат:** виробник краще знає свою структуру витрат, ніж контрагент.

- **Асиметрія щодо зовнішніх ризиків:** сторона, яка ближче до ринку збуту або логістичного середовища, може мати більше інформації про ризики (зміни регулювання, митні затримки, нестабільність постачання тощо).

Унаслідок цього існують дві класичні проблеми:

1. **«Приховані характеристики»** — коли одна зі сторін ще до укладання угоди володіє інформацією, яку інша не може повністю перевірити. Наприклад, продавець знає, що частина партії не відповідає заявленим стандартам, але покупець дізнається про це лише після поставки.

2. **«Приховані дії»** — коли після укладання контракту дії однієї зі сторін неможливо повністю проконтролювати. Наприклад, перевізник може економити на безпеці, постачальник — на якості пакування, покупець — затягувати платежі, користуючись прогалинами в договорі.

Контрактна теорія пропонує нам низку практичних механізмів, які допомагають подолати проблему інформаційної асиметрії — коли одна сторона знає про угоду більше, ніж інша.

Щоб уникнути ризиків, компанії активно використовують такі стратегії забезпечення прозорості:

- **Ретельна перевірка партнера (Due Diligence):** Це включає глибокий аналіз репутації та фінансової стійкості, а іноді й вимогу банківської гарантії як страховки.
- **Незалежний контроль якості:** Вимога сертифікації товару зовнішніми, незаангажованими органами.
- **Розширення відповідальності:** Продавці беруть на себе більш широкі гарантійні зобов'язання, щоб продемонструвати впевненість у своєму продукті.
- **Етапні платежі:** Використання таких фінансових інструментів, як акредитиви, часткова передплата або відстрочка кінцевого платежу до моменту підтвердження якості.

- **Захист покупця:** Чітке прописування умов щодо повернення товару та встановлення штрафних санкцій (пені) за невиконання угоди.

Неповні контракти та розподіл ризиків

У реальній практиці торговельні угоди завжди є неповними, оскільки неможливо передбачити всі майбутні обставини: зміни валютних курсів, митних тарифів, форс-мажорні події, санкції, логістичні збої, політичні ризики тощо. Роботи О. Гарта показують, що в умовах неповноти контрактів особливо важливим стає розподіл контрольних прав — тобто, хто і в яких ситуаціях має право ухвалювати рішення щодо зміни умов, продовження або розірвання угоди.

У площині торговельних угод це проявляється в таких інструментах:

- **Клаузули про перегляд ціни (Price Adjustment Clauses):** Це свого роду "запобіжник", який дозволяє сторонам змінювати кінцеву вартість товару чи послуги, якщо істотно коливаються ринкові індекси, курси валют або вартість ключової сировини. Це забезпечує справедливість для обох учасників угоди.
- **Індексовані контракти (Indexed Contracts):** Це потужний інструмент, який напряду прив'язує ціну до біржових котирувань або інших публічних, об'єктивних показників. Таким чином, вартість змінюється автоматично слідом за ринком.
- **Клаузули про форс-мажор (Force Majeure Clauses):** Це критично важливий розділ, який чітко визначає перелік надзвичайних, непереборних обставин (наприклад, стихійні лиха, війни, епідемії) і встановлює наслідки для виконання контракту, дозволяючи відстрочити або припинити зобов'язання без штрафів.
- **Клаузули про істотну зміну обставин (Hardship Clauses):** Ці механізми застосовуються, коли обставини не є форс-мажором, але економічне

середовище суттєво погіршилося настільки, що виконувати контракт стає надзвичайно обтяжливо (наприклад, через раптові торговельні обмеження чи глибоку кризу). Вони дають сторонам право переглянути й адаптувати умови замість їх повного розірвання.

Неповнота контракту також зумовлює необхідність гнучких механізмів вирішення спорів — арбітраж, медіація, експертні оцінки, третейські суди. У міжнародній торгівлі часто вказується конкретний арбітражний інститут (наприклад, ICC, LCIA, Стокгольмська або Віденська арбітражні інституції), який має компетенцію тлумачити контракт і визначати, як застосовувати його положення в непередбачених ситуаціях.

Стимулюючі та запобіжні механізми в контрактах

Контрактна теорія розглядає контракт як механізм стимулювання (incentive mechanism). Сторони формують таку структуру винагород і санкцій, щоб:

- зменшити мотивацію до шахрайства;
- забезпечити належну якість виконання;
- стимулювати довгострокову кооперацію.

У торговельних угодах це проявляється, зокрема, через:

- **штрафні санкції** за порушення строків або поставку неякісного товару;
- **бонуси** за дострокову поставку, перевищення планових обсягів, стабільність співпраці;
- **гарантійні депозити або банківські гарантії**;
- **ретенцію** (утримання частини платежу) до завершення перевірки якості або певного періоду експлуатації товару.

У випадках довгострокових контрактів (наприклад, у постачанні енергоносіїв, сировини, великих промислових компонентів) часто застосовуються **комплексні стимулюючі схеми**, де ціна залежить від обсягів

закупівель, дотримання графіків, стабільності попиту з боку покупця тощо. Такі схеми покликані розподілити ризики коливання ринку між сторонами та стимулювати їх до координації дій.

Проблема опортуністичної поведінки та «захоплення» специфічних інвестицій

Беручи до уваги концепції О. Вільямсона, контрактна теорія приділяє особливу увагу проблемі **специфічних інвестицій**. У торгових відносинах це ситуації, коли одна зі сторін робить інвестиції, що мають цінність лише в межах конкретної угоди (наприклад, налаштування виробничої лінії під конкретного замовника, розробка індивідуальної упаковки, сертифікація під вимоги конкретного ринку).

У такій ситуації контрагент, знаючи про специфічність інвестицій партнера, може спробувати **переглянути умови договору** на свою користь (наприклад, знизити закупівельну ціну, вимагати додаткових знижок), оскільки інвестор фактично «прив'язаний» до угоди. Це і є проявом опортуністичної поведінки.

Щоб зменшити цей ризик, у контракт можуть включатися:

- **довгострокові зобов'язання** з чітко прописаними мінімальними обсягами закупівель;
- **штрафи** за односторонню відмову від контракту або різке зменшення обсягів;
- **застереження щодо компенсації** невідшкодованих інвестицій;
- структури **спільної власності** (joint ventures), де обидві сторони розділяють ризики.

Таким чином, контрактна теорія показує, що правильна архітектура угоди має враховувати не лише поточний баланс вигод, а й динаміку взаємин та можливі зміни у поведінці сторін в майбутньому.

Контрактна теорія і практичне конструювання торговельних угод

З практичної точки зору, застосування контрактної теорії в торговельних угодах означає перехід від формального підходу («головне — підписати контракт») до **економічно раціонального проєктування договору**. При укладанні угод сторони враховують:

- **розподіл ризиків** (хто несе ризик випадкової загибелі товару, коливань цін, логістичних збоїв);
- **можливість перевірки якості** (чи існують стандарти, інспекція, сертифікація);
- **витрати на вирішення спорів** (арбітраж або державний суд, юрисдикція, застосовуване право);
- **потребу в гнучкості** (чи потрібно передбачити перегляд умов у разі значних змін ринку);
- **довгостроковий характер відносин** (разова операція чи багаторічне партнерство).

У цьому контексті багато стандартних елементів контрактів (наприклад, посилання на Incoterms, арбітражні застереження, механізми індексації ціни) виступають як **інструменти реалізації контрактної теорії на практиці**: вони дозволяють знизити трансакційні витрати, формалізувати розподіл ризиків та зменшити невизначеність.

Значення контрактної теорії для аналізу ефективності торговельних угод

Контрактна теорія є важливою не лише для стадії укладання угоди, а й для оцінки її ефективності. Економічна ефективність торговельної угоди залежить не тільки від ціни та обсягу, а й від:

- стійкості угоди до зовнішніх шоків;
- справедливості розподілу вигод;
- адекватності стимулів для дотримання умов;
- здатності контракта запобігати конфліктам або мінімізувати їх наслідки.

З точки зору контрактної теорії, **«хороший» контракт** — це не обов'язково той, де одна сторона «виграла» більше, а той, що:

- забезпечує взаємну зацікавленість у виконанні;
- мінімізує імовірність судових спорів;
- дозволяє гнучко адаптуватися до змін умов;
- не створює надмірних витрат на контроль і забезпечення виконання.

Таким чином, контрактна теорія пропонує інструментарій, який дозволяє розглядати торговельні угоди не лише як юридичні акти, а як **економічні механізми координації**, які можуть бути кращими або гіршими з точки зору стимулів, розподілу ризиків та довгострокової стійкості.

1.4.2. Теорія ігор і стратегічна поведінка учасників торговельних угод

Теорія ігор є одним із центральних інструментів сучасної мікроекономіки, що досліджує взаємодію економічних агентів у ситуаціях, де результат для кожного учасника залежить не лише від його власних рішень, а й від рішень інших сторін. У контексті торговельних угод теорія ігор дозволяє моделювати переговори, аналізувати ціноутворення, вивчати поведінку конкуруючих продавців і покупців, оцінювати стабільність контрактів та умови їх виконання.

У загальному вигляді торговельну угоду можна розглядати як **гру між двома або більше гравцями**, де кожен має власні цілі (прибуток, ринкова частка, мінімізація ризиків), набір стратегій (обсяги поставок, рівень цін, умови платежу, строки, рівень сервісу) та очікувані результати (виграші або збитки). Теорія ігор надає формальний апарат для аналізу таких ситуацій, у тому числі з урахуванням конфлікту та кооперації між сторонами.

Основні поняття теорії ігор, релевантні для торговельних угод

Базовими елементами будь-якої гри є **гравці, стратегії та виграші (payoffs)**. У межах торговельних угод гравцями є продавці, покупці,

посередники, логістичні компанії, конкуренти на ринку. Стратегіями можуть виступати:

- вибір ціни та обсягу товару;
- рішення щодо знижок і бонусів;
- вибір форми контракту (разова угода, довгостроковий договір, ексклюзивність);
- поведінка у переговорах (жорстка/м'яка позиція, відхід від переговорів, використання альтернативних контрагентів).

Виграш вимірюється не лише прибутком, а й іншими параметрами: збереженням репутації, доступом до нових ринків, довгостроковими перспективами співпраці, зменшенням ризиків тощо.

Одним з ключових понять є **рівновага Неша** – такий набір стратегій, за якого жоден гравець не має стимулу односторонньо змінювати свою стратегію, якщо стратегії інших гравців залишаються незмінними. У контексті торговельної угоди це стан, коли сторони погодили такі умови контракту, що одностороння зміна умов (наприклад, підвищення ціни або скорочення обсягу) робить позицію гравця гіршою, з огляду на очікувану реакцію партнера.

Моделі переговорів у торговельних угодах

Важливим напрямом застосування теорії ігор є **моделювання переговорних процесів**. Будь-яка торговельна угода передусє стадії переговорів, де сторони визначають ціну, обсяги, строки та інші параметри контракту. У цьому контексті класичною є **модель переговорів Неша**, згідно з якою результат переговорів є компромісом між інтересами сторін і залежить від так званих точок розходження — тобто від того, що кожна сторона отримає, якщо угода не буде укладена.

У практиці це означає, що:

- якщо у продавця є багато альтернативних покупців, його переговорна позиція є сильнішою;
- якщо покупець має доступ до широкого кола постачальників, він може вимагати більш вигідні умови;
- якщо обидві сторони сильно зацікавлені одна в одній (специфічний товар, унікальна технологія, обмежені альтернативи), результат переговорів буде залежати від їхньої переговорної сили, яка може зумовлюватися репутацією, інформацією, часовими обмеженнями, фінансовими можливостями.

Динамічна модель переговорів Рубінштейна показує, що на результат угоди істотно впливають **часові параметри**: сторона, яка менш терпляча (має більші втрати від затягування переговорів), часто погоджується на менш вигідні умови. У торгівлі це проявляється, наприклад, коли продавець із дефіцитом обігових коштів змушений погодитися на меншу ціну заради швидкого надходження грошей.

Дилема співпраці та проблема довіри

Часто торговельні угоди можна розглядати як варіацію **дилеми в'язня**, де кожна сторона має стимул «зеконормити» за рахунок партнера — поставити товар нижчої якості, затягнути оплату, маніпулювати інформацією про ринок. Якщо обидві сторони **хитрують**, загальний результат виявиться гіршим для всіх, ніж у випадку співпраці. Теорія ігор показує, що в **одноразовій угоді** немає перспективи повторної співпраці, і часто найкращою виявляється стратегія недовіри та максимізації власної вигоди тут і зараз.

Однак у **повторних іграх** ситуація докорінно змінюється. Коли сторони планують довгострокову співпрацю, порушення зобов'язань сьогодні може призвести до втрати майбутніх вигод. Це створює підґрунтя для **стратегій умовної кооперації** (наприклад, «око за око»), коли сторона співпрацює, доки партнер не порушує умови, але жорстко реагує на обман. Така логіка добре описує практику багатьох компаній, які працюють на основі довгострокових

контрактів: разова «економія» за рахунок якості чи строків поставки може коштувати втрати ключового партнера.

Таким чином, теорія ігор пояснює, чому **репутація** та **довіра** є критичними активами в торгівлі: вони знижують імовірність опортуністичної поведінки й роблять співпрацю вигіднішою, ніж конфлікт.

Олігополістичні моделі та конкуренція у торговельних угодах

Торговельні угоди часто укладаються не в ізольованому середовищі, а в умовах конкуренції між кількома постачальниками чи покупцями. Теорія ігор пропонує низку моделей для аналізу таких ситуацій:

- **Модель Курно** — компанії конкурують обсягами виробництва, причому ціна визначається сукупною пропозицією на ринку. Для торговельних угод це означає, що рішення одного постачальника щодо обсягів продукування впливає на ринкову ціну, а отже — на умови контрактів інших постачальників.
- **Модель Бертрана** — конкуренція відбувається за ціною. Якщо товари однорідні, теоретично рівноважна ціна прямує до граничних витрат. На практиці це означає, що на ринках зі стандартизованими товарами (сировина, масові промислові продукти) постачальники мають обмежені можливості диктувати умови угод.
- **Модель Штакельберга** — одна компанія виступає лідером, інші — послідовниками. У сфері торгівлі такою компанією може бути великий виробник або мережевий ритейлер, який задає базові умови, а дрібніші гравці змушені пристосовуватися.

Ці моделі показують, що умови конкретної торговельної угоди залежать не лише від двосторонніх переговорів, а й від ширшого ринкового контексту — структури конкуренції, числа гравців, бар'єрів входу, стабільності попиту.

Сигнали та скринінг у ході укладання угод

Теорія ігор допомагає нам зрозуміти, як відбувається взаємодія, коли один із партнерів володіє **приватною інформацією**. У сфері торговельних відносин ця "прихована" інформація частково розкривається через так звані **сигнали**.

Надійний контрагент подає сигнали щоб довести свою **якість** та **стійкість** на ринку, компанії використовують низку **публічних** та **об'єктивних індикаторів**. Найпоширеніші сигнали включають: **сертифікати якості** (наприклад, відповідність міжнародним стандартам), **публічну фінансову звітність**, а також **наявність довгострокових угод з відомими клієнтами** або **членство у престижних галузевих асоціаціях**.

Як партнер «просіює» ненадійних у відповідь інша сторона використовує **скринінг** — свідомо **вбудовані в контракт умови**, які дозволяють **ефективно відсіювати** ненадійних гравців. Наприклад, **вимога великої передоплати** зазвичай «відлякує» посередників із фінансовими проблемами.

Аналогічно, **складні якісні стандарти** контракту можуть прийняти лише виробники, які мають високий технологічний рівень. Також, **встановлення жорстких штрафних санкцій** підтвердить наміри лише тих, хто дійсно впевнений у своїй здатності виконати зобов'язання. Усі ці механізми **захищають** ринок від **небажаного добору контрагентів** — ситуації, коли через брак інформації в угоди потрапляють переважно **менш якісні** або **більш ризикові** учасники.

Стратегії виходу з переговорів та загроза розриву угоди

У багатьох моделях теорії ігор важливу роль відіграють **загрози** та **обіцянки**. У переговорах щодо торговельної угоди сторони можуть використовувати загрозу:

- звернутися до альтернативного контрагента;
- змінити ринок збуту або постачання;
- ініціювати арбітраж або судовий процес;

- розірвати договір чи не продовжити його на новий період.

Ефективність такої загрози залежить від того, чи є вона **достовірною**. Якщо, наприклад, покупець заявляє, що має безліч альтернативних постачальників, але насправді це не так, продавець при детальнішому аналізі може не сприймати таку загрозу серйозно. Теорія ігор показує, що **тільки достовірні загрози** впливають на результат переговорів; навпаки, недостовірні загрози можуть погіршувати довіру та ускладнювати укладання угоди.

Повторні ігри та формування довгострокових відносин

У практиці міжнародної торгівлі більшість угод укладається не як разові операції, а як частина довгострокових відносин. Теорія повторних ігор показує, що за умови, коли гра (взаємодія) не має чітко визначеного кінця, сторони мають стимули до кооперативної поведінки.

У такому середовищі:

- короткострокове порушення умов угоди може принести вигоду «тут і зараз», але призвести до втрати майбутніх контрактів;
- зниження якості товару або затримка платежів може бути помічене і покаране у наступних періодах;
- дотримання високих стандартів формує позитивну репутацію, яка підвищує переговорну силу на інших ринках.

Таким чином, повторні ігри пояснюють, чому добросовісна поведінка в межах торговельних угод є раціональною стратегією, а не лише етичним вибором.

Значення теорії ігор для практики укладання торговельних угод

Підсумовуючи, можна виділити кілька ключових аспектів застосування теорії ігор до аналізу торговельних угод:

1. **Переговори та розподіл вигод** — теорія переговорів дає змогу зрозуміти, як формуються ціна та інші умови контракту під впливом переговорної сили сторін, наявності альтернатив та часових обмежень.
2. **Кооперація чи конфлікт** — дилема в'язня та повторні ігри показують, що довгострокова співпраця може бути стійкою рівновагою, якщо сторони цінують майбутні вигоди і бояться втратити репутацію.
3. **Конкурентне середовище** — моделі олігополії пояснюють, як присутність інших гравців на ринку впливає на можливість диктувати умови угод.
4. **Управління інформацією** — концепції сигналів і скринінгу дозволяють знижувати ризики, пов'язані з інформаційною асиметрією, та будувати угоди так, щоб ненадійні контрагенти «відсіювалися» самі.
5. **Стратегічні загрози і комітменти** — теорія ігор наголошує, що не кожна загроза чи обіцянка є ефективною; вагу мають лише ті, які є достовірними з точки зору іншої сторони.

Звідси випливає, що теорія ігор не лише доповнює контрактну теорію, а й розширює можливості аналізу торговельних угод як стратегічної взаємодії, де результат визначається одночасно економічними параметрами, інформаційною структурою, очікуваннями і поведінковими реакціями всіх учасників.

1.4.3. Інституціональний підхід у регулюванні торговельних угод

Інституціональний підхід розглядає торговельні угоди не лише як економічну взаємодію між двома компаніями, а як процес, що здійснюється всередині складної системи **формальних і неформальних інституцій**, які визначають правила, норми й очікувану поведінку учасників. У межах цієї концепції торговельна угода сприймається як результат дії «**правил гри**», які формують рамки, що дозволяють або ускладнюють економічні взаємини. Саме тому якість інституційного середовища визначає передбачуваність, безпеку і стабільність контрактних процесів.

У країнах, де **правова система** є стабільною та передбачуваною, де суди працюють послідовно і забезпечують **захист прав власності**, суб'єкти ринку укладають угоди швидше, простіше та з меншими витратами. Тут важливими стають такі елементи як **контрактне право, нормативно-правові рамки, судовий захист, митні процедури і технічні регламенти**, які дають можливість бізнесу покладатися на формальні механізми вирішення спорів. Якщо сторони знають, що у разі порушення умов контракту вони можуть розраховувати на ефективний правовий захист, їм не потрібно включати у договір надмірну кількість додаткових запобіжних механізмів або страхових положень.

Натомість у країнах зі слабкою **інституційною якістю**, де існує корупція, затримки в роботі судів, часті зміни законодавства, а державні органи діють непослідовно, компанії змушені витратити значно більше ресурсів на забезпечення виконання угод. Слабкі інституції створюють ситуацію, коли бізнесу доводиться суттєво розширювати перевірки контрагентів, вимагати більші аванси, застосовувати жорсткі форми контролю, уникати довгострокових контрактів або включати складні положення про відповідальність. Таке середовище призводить до зростання **транзакційних витрат**, що, на думку Олівера Вільямсона, є одним із ключових факторів, який визначає ефективність ринкової координації.

Разом із формальними інституціями важливу роль відіграють і **неформальні інституції** — культура ведення бізнесу, традиції переговорів, рівень **довіри, репутація**, звичаї галузі, історичний досвід та навіть соціальні уявлення про чесність і кооперацію. У багатьох східноазійських країнах ключову роль відіграють саме неформальні домовленості та стійкі міжфірмові зв'язки. Тут контракт часто служить базовим документом, однак основою взаємодії все одно залишаються сімейні, ділові та довірчі стосунки між партнерами. У західних країнах, таких як Німеччина чи США, навпаки, переважає культура юридичної точності, детального прописування зобов'язань,

використання стандартів типу **Incoterms**, **ISO** та інших міжнародних регуляторних рамок.

Однією з ключових категорій інституціонального підходу є **довіра**, яка фактично виступає економічним ресурсом. Коли рівень довіри високий, сторони можуть швидше укласти угоди, зменшуючи витрати на контроль та аудит. У такому разі компанії часто обходяться короткими контрактами, спрощеними перевірками та мінімальними гарантіями. В умовах низької довіри угоди стають жорсткішими, контроль посилюється, а вимоги до партнерів зростають. Репутація виступає як неформальний механізм забезпечення виконання угоди — компанія, яка зруйнувала свою репутацію, фактично втрачає доступ до вигідних контрактів.

Політична стабільність, якість державного управління, ефективність регуляторних органів і передбачуваність законодавства також формують загальний рівень **інституційних ризиків**, які бізнес враховує перед укладанням угод. Інституційні ризики можуть призводити до падіння інвестиційної привабливості країни, зниження темпів торгівлі, втрати конкурентоспроможності компаній і загального скорочення експортно-імпортних операцій. Емпіричні дослідження показують, що слабкі інституції можуть збільшувати фактичні витрати на торгівлю на 10–20%, що еквівалентно введенню додаткового тарифу.

Не менш важливою є динамічність інституційного середовища. Інституції постійно змінюються під впливом реформ, міжнародних зобов'язань, економічної інтеграції та технологічного розвитку. Сучасна цифровізація — електронний документообіг, електронні підписи, онлайн-арбітраж, смарт-контракти — суттєво змінює те, як бізнес укладає та виконує угоди. У країн, які активно впроваджують цифрові інструменти, зменшуються операційні витрати та ризики, пов'язані з людським фактором або бюрократією. Інституційні реформи у сфері митної політики, антикорупційних механізмів і судової системи також прямо впливають на рівень ефективності торговельних угод.

Таким чином, інституціональний підхід дозволяє побачити торговельні угоди не лише як економічний акт, а як взаємодію, що глибоко залежить від **якості інституційного середовища**. Чим міцніші і надійніші інституції, тим простішими, дешевшими і стабільнішими стають угоди. У слабких інституційних середовищах навіть вигідні контрактні умови стають важко реалізовуваними через високі ризики, невизначеність та надмірні трансакційні витрати. Саме тому інституційний підхід є фундаментальним для розуміння сучасної міжнародної торгівлі та особливостей функціонування ринків у різних країнах.

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА МЕХАНІЗМИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЙ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД

Теоретичні підходи до аналізу торговельних угод мають значення лише тоді, коли вони здатні пояснити реальні процеси, які відбуваються на ринку. У практиці міжнародної та внутрішньої торгівлі компанії щодня стикаються з необхідністю приймати рішення у складному середовищі: визначати ціну, домовлятися про строки поставки, розподіляти ризики, враховувати коливання ринкової кон'юнктури, реагувати на регуляторні зміни та прогнозувати поведінку контрагентів. Саме тому прикладне застосування теорій торговельних угод — контрактної теорії, теорії ігор та інституціонального підходу — дає можливість не просто «розуміти» економічні процеси, а реально оптимізувати структуру угод, підвищувати вигідність контрактів і мінімізувати ризики.

У цьому розділі увага зосереджується на тому, як теоретичні положення працюють у реальних бізнес-ситуаціях, як саме компанії використовують різні типи стимулів, гарантій, переговорних стратегій і стандартів, а також яким чином зовнішнє середовище впливає на те, які угоди можуть бути успішними, а які — ні. Тут важливо не просто описати механізми, а показати логіку рішень, які приймають учасники ринку, та пояснити, чому саме певні інструменти застосовуються у конкретних умовах.

2.1. Механізми формування торговельних угод у сучасних ринкових умовах

Процес укладення торгових договорів в сучасних ринкових реаліях є значно складнішим, ніж просто погодження ціни і термінів доставки між двома учасниками. Насправді така угода представляє собою результат багаторівневої кооперації, що включає складові економічного прогнозування, стратегічного планування, аналізу загроз та оцінювання інституційних рамок. Вся діяльність розпочинається задовго до того, як сторони сідають за переговорний стіл. На початковому етапі формування угоди кожна сторона повинна чітко окреслити

свої цілі та обмеження — від наявних ресурсів до прийнятного рівня ризику. На практиці це оформлюється у вигляді внутрішніх аналітичних записок, консультацій з фінансовими фахівцями, вивчення ринку та порівняння альтернативних постачальників чи покупців.

Ринкове середовище, як правило, характеризується високою динамікою: змінюються валютні курси, коливаються ціни на сировину, виникають нові логістичні маршрути, держави вводять або знімають обмеження. Тому будь-який учасник торгівлі вимушений постійно переоцінювати ситуацію і коригувати свої очікування. Це означає, що механізм формування угоди не може бути статичним — він має адаптуватися до зовнішніх змін. Багато компаній тому переходять на практику **рамкових договорів**, які передбачають можливість оперативного внесення змін або укладання «додаткових угод» у відповідь на непередбачувані ринкові коливання.

Дуже важливою складовою механізму формування торговельної угоди є **аналіз потенційного контрагента**. Сучасні підприємства не можуть дозволити собі підписувати угоди «наосліп», тому здійснюється комплексний due diligence: оцінюється фінансовий стан партнера, його історія виконання контрактів, наявність судових спорів, репутація, відгуки інших учасників ринку, а інколи навіть соціальні й культурні особливості. У міжнародній торгівлі це набуває ще більшого значення — наприклад, компанії з ЄС часто перевіряють українських чи азійських контрагентів через спеціальні реєстри, а американські фірми зобов'язані дотримуватися правил щодо санкційних списків. Усі ці процедури прямо впливають на подальшу структуру угоди: якщо ризики високі, компанія посилює гарантійні вимоги, вводить додаткові інструменти контролю або скорочує термін дії контракту.

Ключовим моментом у процесі підготовки угоди є **переговори**, де проявляється практичне застосування теорії ігор. На цьому етапі сторони визначають свої стратегії: чи варто тиснути на ціну, чи робити акцент на забезпеченні стабільних обсягів, чи варто поступитися в одному аспекті, щоб

виграти в іншому. Успішні переговори рідко бувають «виграшем однієї сторони» — більш реалістичним є сценарій, коли сторони шукають компроміс, враховуючи свої альтернативи. Якщо у сторони є сильна BATNA (best alternative to a negotiated agreement), вона веде переговори впевненіше; якщо ж альтернатив небагато, то позиція стає слабшою, і це також впливає на формування умов.

У реальній практиці угоди дуже часто відображають нерівність переговорної сили між учасниками. Великі корпорації нерідко встановлюють своїм контрагентам стандартизовані шаблони угод, які практично не підлягають переговорам. Навпаки, малі підприємства змушені погоджуватися на жорсткіші штрафи, коротші строки, детальніші технічні вимоги або обов'язкове страхування вантажів. Усе це є результатом стратегічної взаємодії, що відбувається на ринку, і безпосередньо впливає на механізм формування угоди.

Окрему увагу варто приділити **неповноті контрактів**. Жоден контракт у сучасних умовах не може передбачити всіх можливих подій. Саме тому угоди все частіше включають положення про коригування ціни залежно від біржових індексів, можливість зміни умов у разі суттєвого погіршення інституційного середовища, застосування міжнародного арбітражу замість національних судів, а також визначення умов форс-мажору. Неповнота угоди не є недоліком — це природна риса сучасної економіки, яка змінюється настільки швидко, що жоден договір не здатен бути абсолютно повним.

У міжнародній торгівлі до цього додається ще один важливий елемент — **інституційні обмеження**. Компанії враховують митні правила, валютні обмеження, ризики зміни законодавства, можливість введення санкцій чи ембарго, а також сумісність правових систем. Наприклад, багато українських експортерів віддають перевагу британському чи швейцарському арбітражу, оскільки ці інституції мають високу репутацію й передбачуваний процес розгляду спорів.

Завершальний етап механізму формування угоди — це її **структурування**, тобто формулювання всіх умов у зрозумілому, юридично точному й економічно збалансованому вигляді. На цьому етапі теоретичні підходи перетворюються на конкретні формулювання: як розподіляються ризики, яким чином здійснюється ціноутворення, що вважається належним виконанням зобов'язань, які механізми контролю застосовуються, як вирішуватимуться можливі спори. Від того, наскільки ретельно складена угода, часто залежить її життєздатність у майбутньому.

Таким чином, формування торговельних угод у сучасних ринкових умовах — це багатогранний процес, що включає стратегічні рішення, оцінку ризиків, взаємодію з інституційним середовищем та прагматичне застосування теоретичних моделей. Він вимагає від учасників не лише розуміння власних інтересів, а й уміння прогнозувати поведінку партнера, оцінювати зовнішні зміни та адаптуватися до складних економічних умов. Саме так теорія торговельних угод «оживає» у практиці бізнесу і стає не просто академічною дисципліною, а реальним інструментом ефективного управління.

2.2. Практичне застосування контрактної теорії у структурі торговельних угод

Практичне застосування контрактної теорії у формуванні торговельних угод відіграє важливу роль у сучасній комерційній діяльності, оскільки саме вона дозволяє зрозуміти, як у реальних умовах сторони будують систему стимулів, відповідальності та розподілу ризиків. У теоретичному вигляді контрактна теорія описує те, що відбувається в бізнесі щодня, але без гучних термінів: продавці хочуть бути певними, що отримають оплату, а покупці — що товар прийде вчасно та відповідної якості. Саме цей баланс очікувань і побоювань змушує компанії використовувати різноманітні контрактні механізми, щоб створити таку угоду, яка буде не лише вигідною, але й реально виконуваною.

Однією з ключових проблем, на яку звертає увагу контрактна теорія у практичному вимірі, є інформаційна асиметрія. У реальних торгівельних операціях сторони рідко володіють однаковим обсягом інформації. Продавець завжди краще знає якість товару, реальний стан складів, можливі затримки у виробництві або логістиці. Покупець, зі свого боку, знає власний фінансовий стан, здатність вчасно оплатити рахунок, свою зацікавленість у подальших замовленнях або плани щодо розширення обсягів закупівель. Саме через це угоди майже ніколи не бувають «простими» — сторони намагаються через договір компенсувати різницю у знаннях і можливих ризиках, що впливають із цієї нерівності.

На практиці це оформлюється через різноманітні гарантійні механізми, які дозволяють одній зі сторін або обом мінімізувати ризики. Найбільш поширеними є банківські гарантії, акредитиви, завдатки, страхування угоди, утримання частини оплати до моменту перевірки товару, застосування незалежної інспекції під час завантаження або розвантаження товару. У міжнародній торгівлі такі механізми стали базовим елементом контрактів, і без них майже неможливо здійснити поставку на великі відстані або у країни зі слабким інституційним середовищем. Банківські акредитиви, наприклад, знімають ризик неплатежів, оскільки банк гарантує оплату за умови, що продавець виконав свої зобов'язання згідно з документами.

Важливо, що контрактна теорія вказує на проблему морального ризику: після укладання угоди одна зі сторін може поводитися не так, як очікувалося. Наприклад, постачальник може використовувати дешевші матеріали або прискорити виробництво за рахунок якості, а покупець — затягувати оплату, сподіваючись, що партнер не захоче конфлікту. Саме тому багато торговельних договорів включають систему штрафних санкцій, бонусів за своєчасне виконання, а також положення про перевірки, випробування або сертифікацію продукції. Такі елементи контракту не просто формально «страшать» сторони, а створюють реальні економічні стимули діяти добросовісно.

Ще одним практичним проявом контрактної теорії є поява неповних контрактів у майже всіх галузях торгівлі. У сучасній економіці просто неможливо передбачити всі сценарії: зміну митної політики, різке коливання вартості палива чи сировини, обмеження експорту, форс-мажор, воєнні ризики, зміни валютних курсів, що особливо важливо для України. Саме тому угоди стають гнучкішими й часто містять положення про можливість перегляду ціни, коригування графіків поставок або перегрузки вантажів, а також про використання міжнародних арбітражних інституцій. Такі положення не вказують на те, що сторони сумніваються одна в одній, — вони лише відображають змінність сучасного ринку і дозволяють зберігати угоду життєздатною навіть у нестабільних умовах.

Практика показує, що у торговельних угодах, особливо у довгострокових, критичне значення мають специфічні інвестиції. Якщо одна сторона вкладається у налаштування обладнання, виробництво спеціальної упаковки, модифікацію ліній під конкретного замовника або резервування обсягів сировини виключно для певного партнера, вона стає вразливою до опортуністичної поведінки. Контрактна теорія попереджає, що ці інвестиції можуть створити так звану «пастку взаємної залежності». На практиці компанії намагаються захищати себе через довгострокові зобов'язання, положення про компенсацію інвестицій, або навіть через створення спільних підприємств — коли ризики розподіляються між партнерами пропорційно вкладеним ресурсам.

Важливою частиною практичного застосування контрактної теорії є також вирішення спорів. Сторони все частіше включають у договори арбітражні застереження з вказанням конкретної інституції: ICC (Париж), LCIA (Лондон), VIAC (Відень), GAFTA або FOSFA (для аграрних та зернових контрактів). Це дозволяє уникати непередбачуваності національних судів і дає можливість вирішувати конфлікти швидко та професійно.

Усе це демонструє, що контрактна теорія на практиці не є «абстракцією» чи набором складних термінів. Навпаки, вона лежить у самому фундаменті

того, як компанії формують угоди, оцінюють ризики, захищають свої інтереси і будують довгострокові відносини на ринку. Вона допомагає структурувати реальні бізнес-процеси, зробити їх передбачуванішими та ефективнішими, а також адаптувати торговельні угоди до мінливих умов сучасної економіки.

2.3. Застосування теорії ігор у процесі укладання та виконання торговельних угод

Практичне застосування **теорії ігор** у торговельних угодах є значно ширшим, ніж може здатися на перший погляд. Хоча сама теорія ігор зазвичай асоціюється з абстрактними моделями, рівновагою Неша та математичним моделюванням поведінки раціональних гравців, у реальному бізнесі її принципи проявляються у кожному етапі — від переговорів до виконання контракту й навіть у реакції сторін на непередбачувані зміни ринкової ситуації. Це робить її одним із ключових інструментів аналізу поведінки учасників ринку, адже угоди рідко укладаються в умовах повної прозорості, повної довіри або повного збігу інтересів. Навпаки, учасники угоди завжди намагаються знайти найвигідніший для себе варіант, одночасно прогнозуючи дії партнера — і саме це робить **стратегічну взаємодію** фундаментом торговельних відносин.

Одним із найважливіших практичних проявів теорії ігор є **переговорний процес**. Сторони не просто обмінюються пропозиціями — вони постійно оцінюють, якою може бути реакція іншої сторони на кожен їхній крок. У реальних переговорах компанії визначають свої межі поступливості, максимальні та мінімальні значення ціни, бажані строки, рівень допустимих ризиків та альтернативи, до яких можна перейти, якщо угода не буде укладена. Усе це відповідає класичним моделям переговорів Неша та Рубінштейна, які підкреслюють, що результат залежить не лише від цінності угоди для кожної сторони, а й від того, які **альтернативи (BATNA)** кожна зі сторін має. Наприклад, експортер, який має кількох покупців у різних регіонах, може вести переговори впевненіше, ніж той, хто продає ексклюзивний товар лише одному контрагенту.

Особливо чітко застосування теорії ігор простежується тоді, коли сторони опиняються в ситуації, схожій на **дилему в'язня**. Це відбувається, коли кожна зі сторін має можливість «виграти» у короткостроковій перспективі, знизивши якість або змінивши умови, але водночас таке рішення підриває всю угоду в довгостроковій перспективі. Наприклад, продавець може спробувати зменшити витрати, використавши дешевшу сировину, а покупець може затягувати платежі, щоб покращити власний грошовий потік. Якщо обидві сторони поведуться так, угода зруйнується, і втрати будуть значно більшими, ніж потенційна короткострокова вигода. У компаній з довгостроковою співпрацею такі ситуації трапляються рідше, оскільки **репутація** та **повторюваність взаємодії** стають тим фактором, який дисциплінує сторони краще за будь-які штрафні санкції.

У реальному бізнесі багато угод відбуваються саме у форматі **повторних ігор**, коли компанії співпрацюють не один раз, а протягом місяців або навіть років. У такому випадку стратегія «око за око» (або її пом'якшені варіанти) стає одним із головних механізмів регуляції поведінки: сторони охоче співпрацюють, доки партнер не порушує домовленостей, але одразу реагують на недобросовісні дії. Це не просто теорія — це стандартна практика в аграрному експорті, у торгівлі металами, у фармацевтичному секторі, у рітейлі та багатьох інших галузях, де контрагенти співпрацюють десятиліттями. Репутаційні механізми, які в межах інституціонального підходу розглядаються як неформальні інституції, тут набувають особливої ваги: компанії, що систематично порушують зобов'язання, виключаються з ринку незалежно від того, наскільки вигідними були їхні пропозиції.

Застосування теорії ігор також дуже помітне у випадках, коли на ринку присутні **кілька гравців, які конкурують між собою**. Моделі Бертрана, Курно та Штакельберга добре пояснюють, як поведінка однієї компанії впливає на рішення інших. Якщо постачальники знають, що зниження ціни одним із них змусить інших робити те саме (модель Бертрана), вони можуть шукати інші шляхи конкуренції — не ціною, а, наприклад, умовами поставки, бонусами,

гарантіями чи постпродажним сервісом. Водночас, якщо одна компанія вважається «лідером» ринку (модель Штакельберга), вона може диктувати умови, а інші гравці змушені адаптуватися, щоб не втратити позиції. Такі ситуації є типовими, наприклад, для міжнародних логістичних компаній, великих трейдерів зерна або гірничо-металургійних корпорацій.

Ще одним важливим проявом теорії ігор у бізнес-практиці є **сигналювання і скринінг**. Коли одна сторона володіє більшою інформацією, вона може надсилати «сигнали» про свою надійність: сертифікація за стандартами ISO, членство в міжнародних асоціаціях, наявність сертифікатів походження, публічна фінансова звітність — усе це є сигналами для партнера, який не може самостійно перевірити кожен аспект діяльності контрагента. У відповідь інша сторона може використовувати *скринінг*, наприклад, вимагати авансовий платіж, додаткові документи чи банківські гарантії. Це дозволяє зменшити ризики небажаного відбору (*adverse selection*), який часто виникає у ринках з високою асиметрією інформації.

Значну роль у застосуванні теорії ігор відіграє й здатність сторін формувати **достовірні загрози і комітменти**. Якщо компанія заявляє, що у разі порушення умов контракту вона одразу звернеться до арбітражу або відмовиться від подальших закупівель, важливо, щоб її погроза була реальною, а не порожніми словами. У міжнародній практиці це забезпечується через включення до контракту чітких положень щодо процедур вирішення спорів, визначення арбітражної інституції та механізму виконання рішень. Достовірність загроз суттєво змінює поведінку гравців, адже вони розуміють, що обман або порушення не пройдуть безкарно.

Підсумовуючи, можна сказати, що теорія ігор у практиці торговельних угод є невід’ємною частиною процесу. Вона проявляється у переговорах, у формуванні довгострокових відносин, у виборі стратегії конкуренції, у реагуванні на ризики та у захисті від опортуністичної поведінки. Хоча компанії рідко замислюються над тим, що вони «застосовують рівновагу Неша» чи

«стратегію повторних ігор», фактично вони щодня діють відповідно до цих моделей. Саме тому теорія ігор не лише допомагає зрозуміти логіку формування угод, а й дає практичні інструменти для підвищення їхньої ефективності.

2.4. Інституціональний підхід у практиці регулювання та реалізації торговельних угод

Практичне застосування **інституціонального підходу** у сфері торговельних угод відіграє визначальну роль у тому, як компанії укладають контракти, вибудовують стратегії поведінки та оцінюють ризики, що виникають у процесі співпраці. Інституції формують те середовище, в якому взагалі можлива комерційна взаємодія: вони створюють правила гри, визначають умови рівної конкуренції та встановлюють механізми, які забезпечують виконання угод. У реальному бізнесі компанії часто стикаються із зовнішніми факторами, що перебувають поза їхнім контролем, і саме якість інституційного середовища визначає, наскільки такі фактори будуть критичними або навпаки — легко передбачуваними.

Почати варто із **формальних інституцій**, які включають закони, нормативно-правові акти, судові процедури, митні правила, антимонопольні норми та міжнародні стандарти. На практиці ці інституції визначають ледь не кожен аспект торговельної угоди. Наприклад, митні регламенти оформлення товарів впливають на строки поставки, стандарти сертифікації — на якість і перевірку продукції, валютне законодавство — на порядок розрахунків, а податкові правила — на облік операцій. У країнах з високим рівнем інституційної якості (ЄС, США, Канада, Японія) компанії зазвичай можуть планувати діяльність на роки вперед, оскільки знають, що зміни законодавства відбуваються передбачувано, а суди працюють стабільно. Там, де інституції слабкі, бізнес часто змушений діяти обережніше, додавати в контракти складні гарантійні механізми та розширювати перелік страховок на випадок непередбачуваних регуляторних змін.

Не менш важливою складовою інституціонального середовища є **неформальні інституції** — ділова культура, історичні традиції торгівлі, рівень довіри, соціальні норми та репутаційні механізми. У реальній практиці вони часто впливають на угоди навіть сильніше, ніж юридичні норми. Наприклад, у країнах Південно-Східної Азії велике значення мають особисті стосунки, лояльність та авторитет, у той час як у Німеччині чи Швеції важливішою є точність дотримання контрактних умов та структурованість документів. Рівень такої **довіри** напряду визначає, наскільки детальними будуть угоди: якщо сторони довіряють одна одній, вони не витрачають час на переписування десятків сторінок формальних застережень. Якщо ж довіри мало, контракт стає громіздким, а механізми контролю — жорсткими.

Суттєвий практичний прояв інституціонального підходу видно у тому, як компанії оцінюють **інституційні ризики**. Це можуть бути політична нестабільність, корупція, часті зміни законодавства, введення торговельних бар'єрів, нестабільність судової системи, відсутність захисту прав власності або ризики націоналізації. У реальній торгівлі такі фактори часто вирішують долю великих контрактів: компанія може відмовитися від угоди або мінімізувати її обсяг, якщо інституційні ризики перевищують допустимий рівень. Саме тому у багатьох міжнародних угодах використовуються арбітражи Лондона, Парижа чи Стокгольма: бізнес прагне переносити вирішення спорів у юрисдикції з високою якістю інституцій.

Інституціональний підхід також пояснює, чому у різних країнах існують суттєві відмінності у структурі торговельних угод. У державах із сильними інституціями контракти часто коротші, чіткіші та стандартизовані, оскільки більшість умов уже врегульована законом або судовою практикою. Там, де інституції слабкі, угоди стають довшими, обережнішими, детальнішими, оскільки сторони намагаються передбачити якомога більше ситуацій, які в іншому середовищі вирішувалися б автоматично. На практиці це видно на прикладі пострадянських країн, де значна кількість компаній включає у

контракти додаткові гарантії, декілька варіантів відповідальності або положення про страхування від дій третіх осіб.

У сучасних умовах до інституційного середовища додається ще один важливий елемент — **цифровізація**. Поява електронних підписів, блокчейн-рішень, цифрових платформ для оформлення угод, автоматизованих митних систем (як у ЄС чи Сінгапурі) значно підвищує передбачуваність та прозорість торговельних операцій. Компанії все частіше використовують **смарт-контракти**, які містять автоматичне виконання зобов'язань, що суттєво знижує ризики недобросовісної поведінки. Хоча смарт-контракти не замінюють інституцій повністю, їхня поява створює новий рівень довіри, особливо у великих міжнародних угодах, де важливі точність, швидкість та мінімальна ймовірність помилок.

Значний вплив інституційного середовища проявляється і під час кризових ситуацій. Наприклад, пандемія COVID-19 або воєнні конфлікти продемонстрували, що саме якість інституцій визначає, як швидко уряд може забезпечити стабільність ланцюгів постачання, як ефективно працюють митні органи, і чи здатні суди розглядати комерційні спори вчасно. У країнах із сильними інституціями торгівля адаптувалася швидше: були введені спрощені митні процедури, електронні сервіси та механізми швидкого вирішення спорів. У більш слабких інституційних системах кризи навпаки призвели до хаосу, затримок і втрати контрактів, що знову підкреслює важливість інституційного підходу.

На практиці компанії використовують інституційний підхід не лише для оцінки ризиків, а й для побудови **стратегій**. Наприклад, фірма може обирати партнерів, які працюють у юрисдикціях із високою якістю інституцій, або ж намагатися диверсифікувати ланцюги поставок, щоб зменшити залежність від країн із нестабільним інституційним середовищем. Інституції також впливають на те, як компанії розподіляють відповідальність, структурують поставки,

визначають порядок розрахунків, формують систему гарантій та закріплюють способи вирішення спорів.

Отже, інституціональний підхід у практиці торговельних угод — це не просто теоретична концепція, а реальний інструмент аналізу та прогнозування. Він дозволяє зрозуміти, як середовище формує поведінку компаній, як юридичні та неформальні правила впливають на структуру контрактів, і чому саме інституції визначають можливості та обмеження для розвитку торгівлі. Сильні інституції роблять угоди простішими, дешевшими і безпечнішими; слабкі — змушують компанії включати додаткові запобіжні механізми, збільшують трансакційні витрати та роблять контрактні процеси менш передбачуваними. Саме тому інституціональний підхід є ключовим для розуміння реального функціонування торговельних угод у сучасному глобальному середовищі.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛІ ТА АНАЛІТИЧНІ ІНСТРУМЕНТИ У ДОСЛІДЖЕННІ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД

3.1. Застосування математичного моделювання для аналізу торговельних угод

Використання математичного моделювання у дослідженні торговельних угод є одним з центральних інструментів сучасної аналітики, оскільки дозволяє не лише описати структуру угоди, але й глибоко проаналізувати поведінку її учасників, побудувати прогноз розвитку співпраці та оцінити економічні наслідки тих чи інших рішень. У той час як теоретичні концепції пояснюють загальні закономірності функціонування ринку, математичні моделі надають змогу побачити «кількісну сторону» цих процесів, формалізувати взаємодію між гравцями та передбачити, який результат буде для них оптимальним за певних умов. Саме тому математичні методи в умовах сучасної економіки стали необхідністю, а не просто академічним інструментом.

Застосування математики у сфері торговельних угод починається з того, що реальний бізнес постійно стикається з обмеженнями: це і фінансові ресурси, і виробничі потужності, і логістичні обмеження, і часові рамки, і навіть політичні та інституційні фактори. Математичні моделі дозволяють формально описати ці обмеження за допомогою систем нерівностей, функцій корисності, параметричних залежностей та ймовірнісних розподілів, що створює підґрунтя для побудови оптимізаційних рішень. Тобто у простій формі моделі дозволяють відповісти на питання: **«Які параметри угоди дадуть найбільш оптимальний результат?»**

Надзвичайно важливою сферою застосування математичного моделювання є **оптимізація комерційної діяльності**, оскільки будь-яка торговельна операція завжди має на меті або максимізацію прибутку, або мінімізацію витрат. Наприклад, підприємство, що експортує продукцію в декілька країн, повинно визначити, яку кількість товару спрямувати в кожному напрямку, враховуючи логістичні витрати, місткість ринку, можливі обмеження

попиту, тарифи та нетарифні бар'єри. Це завдання можна формально описати за допомогою лінійного або нелінійного програмування, що дає змогу побачити, які комбінації постачань є найбільш вигідними за наявних обмежень.

Приклад 1.

Підприємство має обсяг продукції $Q = 100$

$$p_1 = 15, c_1 = 7, m_1 = 40, r_1 = 0.2,$$

$$p_2 = 14, c_2 = 6, m_2 = 60, r_2 = 0.4,$$

$$p_3 = 13, c_3 = 5, m_3 = 50, r_3 = 0.1.$$

Допустимий сукупний ризик: $F = 20$

Змінні: $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Цільова функція:

$$\max Z = (15 - 7)x_1 + (14 - 6)x_2 + (13 - 5)x_3$$

$$\max Z = 8x_1 + 8x_2 + 8x_3$$

Обмеження:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 100$$

$$0 \leq x_1 \leq 40, \quad 0 \leq x_2 \leq 60, \quad 0 \leq x_3 \leq 50$$

$$0.2x_1 + 0.4x_2 + 0.1x_3 \leq 20$$

Ще більшого значення математичні моделі набувають у контексті **ризик** та **невизначеності**, які супроводжують практично всі торговельні угоди. Валютні курси, ціни на світових ринках, логістичні затримки, коливання попиту, митні затримки, політичні події — усе це фактори, які не можна передбачити зі стовідсотковою точністю. Саме тому математичне моделювання невизначеності за допомогою стохастичних моделей, ймовірнісних функцій та

симуляційного аналізу є необхідним елементом сучасної торгівлі. Використання моделей Монте-Карло дає змогу побудувати широкий спектр можливих сценаріїв і оцінити, як саме зміна ключових параметрів вплине на очікуваний результат угоди. Це особливо актуально на ринках із підвищеною волатильністю, де навіть невелике коливання цін може суттєво вплинути на прибутковість.

Приклад 2.

Контракт: продаж $Q = 100$ одиниць товару за ціною 100 USD за одиницю.

Собівартість однієї одиниці в гривні: $c = 4100$ грн.

Курс долара R — випадкова величина.

Нехай курс моделюється нормально розподіленою випадковою величиною:

$$R \sim N(\mu = 40, \sigma^2 = 4^2)$$

Дохід у гривні в одному сценарії:

$$Rev = Q \cdot 100 \cdot R$$

Витрати

$$Cost = Q \cdot c = 100 \cdot 4100 = 410000$$

Прибуток у сценарії k :

$$\pi^k = Q \cdot 100 \cdot R^k - 410000$$

Алгоритм Monte-Carlo для N симуляцій:

1. Для $k=1, 2, \dots, N$ згенерувати

$$R^k \sim N(40, 4^2)$$

2. Обчислити

$$\pi^k = 100 \cdot 100 \cdot R^k - 410000 = 10000R^k - 410000$$

Оцінка сподіваного прибутку:

$$E[\pi] = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \pi^k$$

Оцінка ймовірності збитку:

$$P(\pi < 0) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N 1_{\{\pi^k < 0\}}$$

Оцінка VaR на рівні довіри α (наприклад, $\alpha = 0.95$):

1. Відсортувати π^k за зростанням:

$$\pi^{(1*)} \leq \pi^{(2*)} \leq \dots \leq \pi^{(N*)}$$

2. Взяти кваніль:

$$VaR_{\alpha} - \pi^{(l(1-\alpha)N|*)}$$

Важливим є і моделювання поведінкових аспектів через апарат **теорії ігор**, у якому математичні моделі визначають умови рівноваги між гравцями. Базуючись на стратегічній взаємодії між учасниками, ці моделі описують, як кожний гравець обирає оптимальну стратегію, беручи до уваги можливі реакції іншої сторони. Така модель корисна у ситуаціях переговорів, у визначенні умов контракту, у випадках, коли сторони мають конфлікт інтересів або асиметричну інформацію. Рівновага Неша, для прикладу, дозволяє знайти таку комбінацію стратегій, при якій жоден з учасників не зацікавлений змінювати свою поведінку у відповідь на дії іншого. Для бізнесу це означає, що контракт, побудований на принципах рівноваги, буде стабільним та взаємовигідним у довгостроковій перспективі.

Окремим блоком стоїть **інституційне моделювання**, де математичні інструменти дозволяють кількісно оцінити вплив зовнішніх чинників на результати торговельних угод. Моделі ризику, зокрема Value at Risk (VaR), Conditional Value at Risk (CVaR) та інші інструменти фінансової математики, допомагають оцінити ймовірність того, що угода принесе збитки за певних ринкових умов. Це особливо важливо в міжнародній торгівлі, де зміни законодавства, митних правил, санкцій або валютного регулювання можуть суттєво вплинути на виконання контрактів.

Динамічні моделі знаходять застосування у випадках, коли контракт реалізується протягом тривалого часу і параметри угоди можуть змінюватися. Наприклад, коли сторони домовляються про довгострокові поставки з можливістю коригування ціни у разі зміни ринкових умов, застосовується апарат динамічної оптимізації та оптимального контролю — рівняння Беллмана, моделі оптимальних траєкторій, методи варіаційного числення. У цьому випадку математичне моделювання дозволяє знайти стратегію змін, яка збереже угоду вигідною для обох сторін у довгостроковій перспективі.

Математичні моделі також широко застосовуються для **порівняльного аналізу контрактних структур**. Наприклад, можна оцінити, який тип ціноутворення — фіксована ціна чи плаваюча — буде більш вигідним за певних ринкових умов. Подібні моделі дають відповідь на те, чи доцільно включати в контракт бонусні системи, які розмірні штрафні санкції є економічно обґрунтованими, чи є вигідною прив'язка ціни до біржових індексів. Такі питання без математики практично неможливо коректно оцінити.

Ще один практичний напрям — це **моделі прогнозування**, що використовують часові ряди, регресійний аналіз, ARIMA-моделі, нелінійні динамічні моделі чи машинне навчання для передбачення майбутніх значень цін, попиту або обсягів поставок. Прогнозування є однією з найважливіших частин укладання угод, особливо зовнішньоторговельних, оскільки підприємства повинні обирати вигідні моменти продажу чи закупівлі,

планувати валютні операції та будувати логістику так, щоб уникати піків цін і зменшувати витрати.

Оскільки торговельні угоди зазвичай охоплюють декілька сторін, різні етапи виконання та множину зовнішніх параметрів, математичні моделі дозволяють зробити аналіз багатовимірним. Завдяки цьому компанії можуть оцінювати різні сценарії розвитку подій, будувати діаграми чутливості, аналізувати, який фактор впливає на угоду найбільше, а який має мінімальний вплив. У результаті математичне моделювання стає інструментом, який дозволяє бізнесу працювати не інтуїтивно, а на основі системного та об'єктивного аналізу.

Підсумовуючи, можна сказати, що математичне моделювання у сфері торговельних угод виконує роль «містка» між теоретичними концепціями та практичною діяльністю підприємств. Воно забезпечує структурований, логічний та чисельно обґрунтований підхід до ухвалення рішень, дозволяє оцінити ризики, передбачити поведінку партнерів, визначити оптимальні параметри контрактів і зменшити невизначеність, яка завжди супроводжує бізнес. Саме тому математичні моделі сьогодні є невід'ємною частиною аналізу торговельних угод і основою для прийняття стратегічно важливих рішень у міжнародній та внутрішній комерційній діяльності.

3.2. Математичні методи оцінювання ризиків та невизначеності у торговельних угодах

У сучасних умовах глобальної економіки оцінювання ризиків і невизначеності у торговельних угодах є критично важливим елементом забезпечення стабільної діяльності підприємств, оскільки жодна угода не укладається у повністю передбачуваному середовищі. Підприємства, що працюють на зовнішніх ринках, постійно стикаються з волатильністю валютних курсів, непередбачуваними змінами митних правил, коливанням світових цін на сировину, політичними ризиками, змінами попиту, можливими порушеннями контрактів контрагентами та логістичними форс-мажорами. Тому системний

аналіз ризиків є не просто бажаним, а обов'язковим елементом процесу прийняття рішень у сфері торгівлі. Математичні методи дозволяють формалізувати невизначеність, побудувати кількісні показники ризику, оцінити можливі наслідки різних сценаріїв і розробити оптимальні стратегії поведінки в умовах мінливої ринкової кон'юнктури.

Основою математичного аналізу ризиків є уявлення про ризик як про **випадкову змінну**, що має певний розподіл і характеризується математичним сподіванням, дисперсією, ймовірностями відхилення та формами розподілу. Прості приклади — коливання валютного курсу, зміна ціни товару на міжнародній біржі, зміна ставок фрахту або вартості логістики. Проте у складних торговельних угодах ризики є багатовимірними та корельованими між собою: зміна курсу валют часто впливає на вартість логістики, зміна попиту може спричинити зміну цін, а політичні ризики можуть впливати одночасно на поставки, страхування і строки реалізації. Саме тому математичний аналіз застосовує не лише базові статистичні методи, а й багатовимірні моделі, що враховують кореляції між випадковими факторами.

Суттєву роль відіграють **стохастичні моделі**, які дозволяють врахувати невизначеність у формі випадкових величин. У найпростішому випадку це може бути модель, де ціна товару чи курс валюти розглядається як нормально розподілена випадкова величина, що дозволяє легко обчислити ймовірності критичних сценаріїв. Проте в реальних умовах розподіли можуть бути несиметричними: наприклад, різкі стрибки цін на нафту або газ часто описуються не нормальним, а логнормальним або навіть степеневим розподілом. Для деяких товарів характерні «жирні хвости», що означає підвищену ймовірність екстремальних подій. Саме тому сучасні моделі ризику повинні адаптуватися до фактичних характеристик ринку.

Одним із найпоширеніших інструментів є метод **Value at Risk (VaR)**, який визначає максимально можливі втрати контракту або портфеля контрактів за певний період і з певною довірою. VaR дозволяє відповісти на питання:

«Який збиток не буде перевищено з імовірністю 95% чи 99%?» Це надзвичайно важливо для компаній, які працюють з великими обсягами іноземної валюти або товарів, вартість яких суттєво коливається. Математична суть VaR полягає у визначенні квантиля розподілу можливих фінансових результатів. Наприклад, якщо результати контракту моделюються методом Монте-Карло, то VaR є просто правим або лівим квантилем цього набору симульованих значень. Незважаючи на свою простоту, VaR став промисловим стандартом, оскільки дозволяє проводити єдиний тип оцінки для різних контрактів та факторів ризику.

Паралельно з VaR використовуються й інші моделі — зокрема, **Conditional Value at Risk (CVaR)**, який обчислює середній збиток за найгірших сценаріїв. Якщо VaR каже: «Ось поріг втрат», то CVaR показує: «Які будуть втрати, якщо ситуація стане справді поганою». Це робить CVaR незамінним для контрактів з високою волатильністю або з можливістю катастрофічних збитків, наприклад, при торгівлі енергоресурсами чи сировиною. У таких випадках підприємство більше цікавить не межа, а реальний розмір можливих втрат у критичних умовах.

Важливе значення мають **моделі часових рядів**, оскільки багато змінних у торговельних угодах є часовими процесами. Валютні курси, ціни на біржах, ставки фрахту або індекси страхових платежів можуть описуватися моделями ARIMA, GARCH, VAR та іншими. Моделі типу GARCH дозволяють врахувати змінну волатильність — тобто ситуації, коли ризики зростають у періоди ринкової нестабільності. Для компанії це означає можливість прогнозування не лише середнього значення ціни чи курсу, а й того, наскільки нестабільною буде ситуація у майбутньому. Це особливо корисно для визначення моментів укладання угод: чим більша волатильність очікується, тим обережніше потрібно формувати контракт.

Дуже важливим є застосування **багатовимірних моделей ризику**, коли одночасно враховуються різні типи невизначеності: валютний ризик, ризик

попиту, ризик логістики, кредитний ризик контрагента. Для цього застосовуються багатовимірні розподіли ймовірностей, коваріаційні матриці та метод головних компонент (РСА). Такі методи дозволяють визначити, які ризики є домінуючими, а які — вторинними, які фактори рухають ринок та які з них є найбільш чутливими. Наприклад, ризик зміни світової ціни може пояснювати 70% варіації контрактного прибутку, тоді як валютний ризик — лише 20%, а решта 10% можуть припадати на логістичні відхилення. Це дозволяє підприємству фокусувати свої зусилля саме на тих ризиках, які мають найбільший вплив.

Іншим важливим напрямом є побудова **сценарного аналізу**, який дозволяє компанії будувати чіткі моделі поведінки за різних сценаріїв економічних умов. Математичний апарат сценарного аналізу включає генерацію наборів можливих значень ключових параметрів — таких як курси валют, ставки фрахту, світові ціни чи політичні ризики — і визначення результатів угоди для кожного зі сценаріїв. Це дозволяє порівняти різні варіанти формування контракту: наприклад, чи є доцільним фіксувати ціну, чи краще укладати угоду з плаваючим ціноутворенням.

Особливої уваги потребує ризик **порушення контракту**, який є однією з найбільш складних для моделювання невизначеностей. Кредитний ризик контрагента можна описувати за допомогою ймовірнісних моделей виживання, моделей на основі функцій інтенсивності або через логістичну регресію, яка дозволяє визначити ймовірність дефолту контрагента на основі його фінансових та ринкових характеристик. У більш складних випадках застосовуються моделі Маркова, де стан контрагента описується як «надійний», «ризиковий», «переддефолтний» та «дефолтний», а переходи між станами мають певні ймовірності.

Математичні моделі також відіграють важливу роль у оцінюванні **логістичних ризиків**, таких як затримки в портах, зміни у вартості транспортування, страхові випадки. У таких ситуаціях застосовуються моделі з

випадковими затримками, процеси Пуассона для оцінки ймовірності рідкісних подій, а також мережеві моделі, які дозволяють оцінити вплив порушення одного елемента логістичного ланцюга на весь процес поставки.

Підсумовуючи, математичні методи оцінювання ризиків та невизначеності є не просто інструментами формального аналізу, а ключовими механізмами, що дозволяють підприємствам виживати і залишатися конкурентоспроможними у складних і нестабільних ринкових умовах. Без математичного аналізу ризику підприємства були б змушені приймати рішення інтуїтивно, що у глобальній торгівлі часто призводить до значних збитків. Завдяки математичним моделям компанії можуть кількісно оцінювати потенційні загрози, управляти ризиками, будувати оптимальні стратегії поведінки і створювати контракти, які залишаються вигідними навіть в умовах високої невизначеності.

3.3. Поведінка учасників торговельних угод та аналіз рівноваги у динамічних ринкових умовах

У сучасному економічному середовищі стратегічна поведінка учасників торговельних угод формує основу для практично всіх процесів комерційної взаємодії, і тому математичне моделювання цієї поведінки набуває фундаментального значення. Торговельні угоди не є простими механічними актами купівлі-продажу; їхня структура, зміст, стабільність та ефективність значною мірою визначаються тим, як сторони реагують на дії одна одної, як вони прогнозують поведінку партнерів, які тактичні та стратегічні рішення приймають залежно від ринкової кон'юнктури, а також яким способом адаптуються до змін, що відбуваються у зовнішньому середовищі. Оскільки всі ці процеси є взаємозалежними й багатовимірними, саме математичні моделі дозволяють досліджувати їх із необхідною точністю та глибиною.

Основою цього аналізу є теорія ігор, яка, на відміну від класичних моделей оптимізації, не припускає, що середовище є пасивним або що зовнішні умови залишаються незмінними. Навпаки, теорія ігор виходить з того, що

кожний учасник торговельної угоди є активним гравцем, який робить вибір стратегій, враховуючи реакції інших гравців. Таким чином, результат угоди — це наслідок стратегічної взаємодії, де рішення однієї сторони може змінити найкращу реакцію іншої, а сама рівновага формується як компроміс між взаємними інтересами. Математична цінність таких моделей полягає в тому, що вони дозволяють формально описати ці взаємодії, виявити вузлові точки напруженості, визначити стабільні стани системи та зрозуміти, за яких умов угода буде ефективною, а за яких — неминуче зруйнується.

У простих статичних моделях рівновага Неша є ключовим критерієм передбачуваності стратегій гравців. Вона описує ситуацію, коли кожен учасник вибирає найкращу відповідь на стратегію іншого, і жоден із них не має вигоди змінити цю стратегію односторонньо. У практиці торгівлі це означає, що угода перебуває у стані стабільності: продавець не змінює ціну, якщо покупець зберігає обсяг закупівель, а покупець не змінює обсяг закупівель, якщо ціна залишається прийнятною. Проте реальні торговельні відносини рідко є статичними. Вони відбуваються у світі, де ціни, витрати, попит, конкуренція і навіть сам склад учасників постійно змінюються, тому аналіз динамічних рівноваг, субгейм-перфектних стратегій, повторних ігор і стратегій з неповною інформацією стає незамінним інструментом.

Динамічні моделі, що описують поведінку гравців у часі, дозволяють враховувати, що рішення сьогодні можуть вплинути на вигоди у майбутньому. У торгівлі це особливо важливо, тому що багато контрактів укладаються як довгострокові або рамкові. Такі моделі враховують дисконтний фактор, який показує, наскільки гравець цінує сьогоднішній виграш порівняно з майбутнім. Для компаній, що будують стратегічні партнерства, майбутні вигоди часто є значно важливішими, ніж короткостроковий прибуток. Тому математичні моделі динамічної оптимізації та повторних ігор дозволяють формалізувати, наприклад, відомі стратегії «око за око» або «доброзичливий початок», де учасники співпрацюють доти, доки інша сторона не порушує умов угоди.

Важливою частиною дослідження стратегічної поведінки є моделі з неповною інформацією, де одна сторона не знає точної платоспроможності чи надійності іншої. У таких умовах гравці застосовують сигнали, які мають на меті продемонструвати надійність, відповідальність або силу переговорної позиції. Наприклад, компанія може повідомити про сертифікацію ISO, наявність контрактів з великими клієнтами або про незалежні аудиторські перевірки — усе це моделюється у теорії сигналів. Інша сторона може застосовувати механізми скринінгу — вимагати авансових платежів, страхових сертифікатів або додаткових гарантій. Математично такі моделі описуються функціями виграшу, у яких інформаційні змінні відіграють роль параметрів, що впливають на ймовірність успішної угоди. У практиці це дозволяє оператору ринку зменшити ймовірність негативного відбору, коли на ринок приваблюються ненадійні або боргові контрагенти.

Окремою складною категорією є моделі стратегічної конкуренції. Хоча торговельні угоди найчастіше укладаються між двома сторонами, ринок у цілому формується під впливом багатьох гравців, що конкурують між собою. Тут математичні моделі Курно, Бертрана, Штакельберга та інші дозволяють описати поведінку учасників ринку залежно від того, чи конкурують вони цінами, обсягами виробництва, рівнем сервісу або умовами поставки. Наприклад, у моделі Курно кожна компанія вибирає оптимальний обсяг виробництва, враховуючи реакцію конкурентів. У моделі Бертрана компанії встановлюють ціну, очікуючи реакції інших. У практиці міжнародної торгівлі обидві моделі можуть мати паралельне застосування: компанії можуть одночасно конкурувати і цінами, і обсягами, і додатковими умовами — такими як швидкість доставки чи гарантії.

Ще більшої складності додають моделі з багатоетапними рішеннями, де кожен крок залежить від попереднього, а поведінка гравців може змінюватися залежно від того, як розгортається ситуація. Такі моделі часто мають форму динамічних ігор у розгалужених деревах рішень. Для торговельних угод вони можуть описувати процес переговорів, де сторони по черзі формують умови, а

інша сторона реагує. Кожна стадія угоди може включати пропозицію, контрпропозицію, затримку, інформаційний сигнал або ревізію попередніх умов. Математично такі моделі дозволяють визначити оптимальну стратегію поведінки залежно від реакцій партнера та від очікуваних майбутніх вигащів, що забезпечує найефективнішу тактику у переговорах.

Особливо важливою частиною аналізу стратегічної поведінки є моделювання «загроз» і «комітментів». У торгівлі загроза може означати відмову від контракту, вимогу штрафів або звернення до міжнародного арбітражу. Але загроза має силу лише тоді, коли вона достовірна. Математичні моделі дозволяють відокремити достовірні загрози від недостовірних шляхом аналізу функцій корисності учасників. Якщо гравець не виграє від реалізації загрози, вона недостовірна і не впливатиме на партнера. Це має пряме практичне значення, оскільки у багатьох угодах включення загроз, які не можуть бути реалізовані, лише ускладнює переговори, але не зміцнює позицію сторін.

Складанню повної моделі стратегічної поведінки сприяють комбіновані математичні підходи. Наприклад, у складних угодах використовується одночасно оптимізаційне моделювання, стохастичні процеси й теорія ігор. Оптимізаційні моделі дозволяють визначити найвигідніші параметри угоди, стохастичні моделі враховують невизначеність, а теорія ігор дозволяє формально описати взаємодію сторін. Об'єднання цих підходів дає змогу досліджувати угоду як цілісну систему, що функціонує у багатовимірному, динамічному та часто нестабільному середовищі.

Динамічні моделі рівноваг у ринкових умовах враховують, що ринки змінюються під впливом конкурентів, державної політики, технологій та глобальних трендів. Наприклад, зміна інституційних умов у країні-партнері може змінити функцію вигащу контрагента, що у свою чергу змінює рівновагу. Для цього застосовуються моделі еволюційних ігор, де стратегія, яка

дає нижчий виграш, поступово виходить із ринку, а стратегія, що дає вищий виграш, продовжує домінувати.

Ось так математичне моделювання стратегічної поведінки учасників торговельних угод дозволяє з високою точністю описати процеси, які в реальному житті часто здаються хаотичними чи непередбачуваними. Завдяки цьому підходу стає можливим не лише виявити найкращі стратегії, але й зрозуміти логіку розвитку всієї торговельної системи в умовах конкуренції, ризиків і невизначеності.

3.4. Вплив зовнішніх чинників на реалізацію торговельних угод

У будь-якій сучасній системі міжнародної або внутрішньої торгівлі зовнішні чинники відіграють роль не другорядного фону, а фундаментального середовища, у якому реалізуються торговельні угоди. На відміну від внутрішніх параметрів контракту, які сторони можуть контролювати та регулювати самостійно — таких як ціна, строки постачання чи обсяги поставки — зовнішні фактори не підлягають прямому управлінню з боку учасників торговельного процесу. Вони виникають поза межами діяльності підприємств, але здатні суттєво змінити економічний зміст угоди, вплинути на її прибутковість, здатність до виконання та навіть на юридичну можливість реалізації. Саме тому їхній аналіз є критичною частиною оцінки стійкості та життєздатності торговельних відносин.

Сучасні глобальні ринки інтегровані настільки глибоко, що будь-яка зміна політичної чи економічної ситуації у певному регіоні може мати миттєвий і масштабний вплив на торговельні ланцюги та фінансові розрахунки на інших континентах. Підписання міжнародних угод, зміна уряду, регуляторні реформи, підвищення або зниження ставок центральних банків — усе це створює хвильові коливання, що поширюються через фінансові ринки, впливають на валютні курси, вартість кредитних ресурсів та рівень довіри між державами й підприємствами. Торговельні угоди, які на момент укладання здавалися стабільними, можуть опинитися під серйозною загрозою лише через

зміну одного макроекономічного чи політичного параметра. Це підсилює роль стратегічного планування, а також необхідність використання математичних моделей, здатних врахувати високу невизначеність та динамічність середовища.

Особливої уваги потребує той факт, що зовнішні фактори часто є взаємопов'язаними — політичні події можуть спричинити санкції, санкції можуть викликати валютні коливання, а валютні коливання можуть бути посилені війною або геополітичною нестабільністю. У результаті формується складна система багаторівневих ризиків, які не можна аналізувати ізольовано.

3.4.1. Політичні фактори та їхній вплив на угоди

Політичні фактори традиційно вважаються одним із найвпливовіших зовнішніх чинників, що визначають динаміку, структуру та успішність торговельних угод. Незалежно від того, наскільки вигідним або продуманим є контракт, політичне середовище держави, у якій працюють сторони, здатне суттєво змінити його економічний зміст. Політика формує інституційне поле, у межах якого відбувається діяльність підприємств, і водночас визначає рівень стабільності, передбачуваності та безпеки торговельно-економічної взаємодії. Політичні чинники створюють систему сигналів, ризиків та стимулів, які учасники ринку повинні враховувати у своїх прогнозах, стратегічних рішеннях і навіть у структурі укладання угоди.

На практиці політичні фактори впливають на торговельні угоди через кілька каналів: нормативно-правове регулювання, митну політику, податкову систему, фінансовий контроль, державну підтримку, міжнародні договори та політичні пріоритети влади. Зміна будь-якого з цих елементів може істотно вплинути на поведінку бізнесу. Наприклад, зміна митних тарифів може різко підвищити або знизити собівартість імпортованих товарів, що здатне зробити угоду або більш прибутковою, або взагалі економічно безглуздою. Аналогічно, зміна зовнішньополітичної орієнтації держави може відкрити нові ринки або закрити наявні.

Політичний ризик включає в себе широкий спектр явищ — від зміни уряду до прийняття нових законів, від внутрішніх протестів до дипломатичних конфліктів. Для бізнесу найбільш небезпечним є те, що політичні ризики нерідко з'являються раптово, а їхні наслідки можуть бути непередбачуваними. Наприклад, ухвалення закону про обмеження експорту певної продукції може моментально зупинити виконання декількох стратегічних угод, що були розраховані на місяці або роки вперед. А зміна податкової бази може змінити маржинальність угоди настільки, що вона перестане бути вигідною для однієї із сторін.

Особливо важливим у контексті політичних впливів є питання інституційної довіри. У країнах з високим рівнем політичної стабільності підприємства можуть прогнозувати майбутні зміни або принаймні розуміти логіку дій уряду. Така передбачуваність дозволяє укладати довгострокові контракти, планувати розширення бізнесу та інвестувати у розвиток логістики та виробництва. Водночас у країнах з частими змінами урядових політик або з нестабільною політичною системою підприємства зазвичай обмежуються короткостроковими або високозахищеними контрактами, вимагають додаткових гарантій або страхування та вкладають у угоди значні резерви на покриття можливих політичних ризиків.

Важливим є й міжнародний політичний контекст. Торговельні угоди, що перетинають кордони, неминуче залежать від міждержавних відносин. Навіть якщо контракт укладено між приватними компаніями, зміна дипломатичних відносин між країнами може повністю змінити умови його виконання. Наприклад, політична напруга між державами може призвести до обмеження руху товарів, закриття певних економічних напрямів, зміни доступу до фінансових ринків або перегляду умов транзиту. У таких випадках комерційний аспект угоди вже не є головним — на перший план виходять питання безпеки, державного контролю та зовнішньополітичних рішень.

Ще одним важливим елементом є **законодавчі коливання**. Уряди часто переглядають економічну політику, змінюють сферу відповідальності регуляторів, оновлюють процедури сертифікації, митного контролю, екологічних стандартів, вимог до продуктів або умов доступу на ринок. Навіть невелика зміна регуляторної норми може створити значні додаткові витрати або затримки у реалізації угоди. Бізнес змушений постійно моніторити законодавчі ініціативи, аналізувати їхній потенційний ефект та включати у свої моделі ризиків поступові зміни політики, які можуть вплинути на контракт протягом кількох років.

Існують і ситуації, коли політичні рішення створюють нові можливості. Уряди можуть запроваджувати програми стимулювання експорту, надавати податкові пільги, знижувати митні ставки чи розвивати інфраструктуру для міжнародної торгівлі. Такі політики можуть суттєво підвищити рентабельність угод і заохотити підприємства до виходу на нові ринки. Наприклад, підписання зон вільної торгівлі або регіональних економічних угод (як-от ЄС–Україна, NAFTA/USMCA, ASEAN) зменшує бар'єри та відкриває широкі можливості для бізнесу.

Однак найбільшу складність становлять політичні ризики **нестандартного характеру**, такі як корупція, адміністративний тиск, непередбачувані регуляторні рішення, селективне застосування законів або політично мотивовані перевірки. У таких умовах гарантії виконання угод стають менш надійними, а формальні механізми захисту бізнесу не завжди працюють. Це змушує компанії використовувати складні форми юридичного захисту, включаючи міжнародний арбітраж, подвійні контракти, escrow-рахунки, банківські гарантії або страхування політичних ризиків.

З огляду на всю складність політичного середовища, аналіз політичних факторів у рамках торговельних угод повинен бути максимально комплексним. Підприємства використовують системи індикаторів політичної стабільності, рейтинги ризиків (Moody's, Fitch, S&P), індекси корупції, дослідження

міжнародних інституцій та математичні моделі прогнозування політичної динаміки. Такий багаторівневий підхід дозволяє визначити ймовірні сценарії майбутніх змін та адаптувати структуру угоди до потенційних політичних небезпек.

Таким чином, політичні фактори формують не лише умови реалізації торговельних угод, а й логіку прийняття рішень учасниками ринку. Їхній вплив настільки глибокий, що без їхнього аналізу практично неможливо оцінити довгострокову стійкість жодної комерційної угоди. Саме тому політичний ризик є одним із ключових елементів стратегічного планування у міжнародній торгівлі.

3.4.2. Санкції та торговельні обмеження

Санкції та торговельні обмеження є одним із найзначніших і найнепередбачуваніших зовнішніх факторів, що безпосередньо впливають на здатність підприємств укласти та реалізовувати торговельні угоди. На відміну від звичайних економічних ризиків, які можна хоча б частково передбачити на основі циклічності, статистики чи моделей ринку, санкції є продуктом політичних рішень, що нерідко приймаються раптово, без попередніх сигналів і консенсусу, а їхня дія часто має негайний і масштабний характер. Торговельні обмеження, введені державами або міжнародними організаціями, можуть повністю змінити конфігурацію ринку, змусити підприємства шукати альтернативні ланцюги постачання, переглядати контракти або навіть повністю зупиняти діяльність у певних регіонах.

Санкції можуть мати різну природу — економічну, фінансову, технологічну, транспортну, секторальну або персональну — і кожен тип формує окремий спектр ризиків для торговельних угод. Наприклад, фінансові санкції можуть забороняти банкам працювати з певними країнами чи компаніями, що миттєво унеможлиблює здійснення розрахунків, навіть якщо товар уже поставлений або готовий до dispatch. Секторальні санкції можуть блокувати імпорт технологічного обладнання, комплектуючих чи навіть

програмного забезпечення. Транспортні обмеження впливають на маршрути доставки: судна, що заходять у порти «ризикових» країн, можуть отримати заборону на вхід у європейські чи американські порти. А персональні санкції проти власників або топменеджерів можуть заблокувати діяльність навіть економічно здорової компанії.

Складність санкцій полягає у їхній багат шаровості та взаємопов'язаності. Бізнесу недостатньо знати, що «санкція введена» — критично важливо розуміти, які саме операції вона обмежує, які види товарів підпадають під заборону, які країни і порти включені у переліки, які організації можуть проводити платежі, а які — ні. Часто санкції формуються у вигляді багатосторінкових юридичних документів, де виключення та спеціальні умови становлять не меншу важливість, ніж сама заборона. Неправильна інтерпретація санкцій може призвести до величезних штрафів, блокування рахунків і потрапляння самої компанії під санкції.

Санкції істотно ускладнюють фінансову інфраструктуру угод. Багато міжнародних банків суворо дотримуються санкційних вимог, а іноді навіть перевиконують їх, щоб уникнути ризику штрафів від OFAC, ЄС або інших регуляторів. Банківські операції з «підсанкційними» регіонами можуть бути заблоковані навіть у випадках, коли сам товар чи компанія формально не підпадають під заборону. Це створює феномен «надмірного комплаєнсу», коли фінансові інституції перестраховуються, відмовляючи у проведенні платежів навіть за безпечними угодами. Для бізнесу це означає суттєве зростання транзакційних витрат, необхідність вести паралельні перемовини з декількома банками та потребу постійно підтверджувати легальність операцій.

Логістичні наслідки санкцій часто є найболючішими для угод. Заборона на вхід суден певних прапорів у світові порти або відключення транспортних компаній від страхових систем London Insurance Market фактично паралізує можливість експорту чи імпорту товарів. Без належного страхування вантажу транспортування стає або занадто дорогим, або взагалі неможливим. Внаслідок

цього бізнес змушений шукати альтернативні маршрути, іноді набагато довші та дорожчі, що призводить до значних логістичних затримок, зниження маржинальності та навіть форс-мажорних зривів поставок.

Крім того, санкції породжують ефект «ланцюгової реакції». Наприклад, обмеження експорту високотехнологічних компонентів може призвести до зупинки виробництва у країні, що залежить від імпортованих деталей. Це, у свою чергу, вплине на інші компанії, які купують продукцію цього виробника. Таким чином, санкції здатні створювати системний ризик, виходячи далеко за межі цілей, які переслідували політичні актори.

Для підприємств надзвичайно важливо застосовувати математичні та сценарні моделі, що дозволяють оцінити ймовірність та масштаб впливу санкцій на угоди. Моделі оцінки санкційного ризику включають:

- **ймовірнісні моделі**, що описують можливість введення нових обмежень;
- **сценарні симуляції**, які оцінюють зміни логістики, витрат та строків;
- **юридичні матриці ризику**, що систематизують взаємодію різних санкційних режимів;
- **мережеві моделі**, що показують, як санкції впливають на ланцюги постачання.

Важливим є також психологічний вимір санкцій. Навіть якщо санкції не накладені, але обговорюються у політичному дискурсі, бізнес починає демонструвати обережність: банки вводять додаткові вимоги до документів, постачальники просять аванси, покупці скорочують ризикові поставки, а страхові компанії підвищують тарифи. Тобто сам факт очікування санкцій уже змінює економічну поведінку ринку.

Особливе значення має те, що санкції часто не є симетричними. Деякі держави можуть запроваджувати контрсанкції, що ще більше ускладнює міжнародну торгівлю. Наприклад, країна А накладає заборону на імпортовані товари з країни Б, у відповідь країна Б вводить заборону на експорт критично

важливої сировини до країни А. У такій ситуації ланцюги постачання руйнуються в обидва боки, створюючи ефект подвійного ризику.

У підсумку санкції та торговельні обмеження є надзвичайно потужним інструментом зовнішнього впливу, що здатні змінити умови реалізації угод швидко, радикально і на тривалий період. Компанії, що працюють на міжнародних ринках, мусять постійно проводити комплексну оцінку санкційних ризиків, використовувати математичні моделі прогнозування та формувати стратегії адаптації до санкційних сценаріїв. Без цього жодна торговельна угода не може бути визнана стабільною чи безпечною у довгостроковій перспективі.

3.4.3. Війна та військові конфлікти

Війна є одним із найсильніших і найруйнівніших зовнішніх чинників, що здатні впливати на реалізацію торговельних угод у масштабах, які важко переоцінити. У той час як політичні зміни чи санкції можуть обмежувати або трансформувати комерційні потоки, війна фактично змінює самі основи функціонування економічної системи. Вона торкається всіх елементів торговельного процесу — від виробництва до логістики, від страхування до фінансових розрахунків, від роботи персоналу до інституційної стабільності держави. Саме тому вплив військових конфліктів на реалізацію торговельних угод має не лінійний, а комплексний і багаторівневий характер, який неможливо звести до простих економічних моделей.

Одним із найперших і найочевидніших наслідків війни є **руйнування логістичних ланцюгів**. Торговельні угоди існують лише тоді, коли товар може бути фізично доставлений від продавця до покупця. Проте військові дії часто руйнують цю можливість на фундаментальному рівні. Зони бойових дій стають недоступними для транспорту, а транспортні коридори зазнають блокад або обстрілів. Приклади таких ситуацій можна спостерігати в різних частинах світу — від перекриття морських шляхів у Червоному морі до руйнування мостів, залізничних шляхів і портової інфраструктури. Підприємства, які раніше мали

стабільні маршрути постачання, змушені шукати альтернативні варіанти, що можуть бути значно довгими, дорожчими або менш надійними.

Другий ключовий аспект — **різке зростання логістичних витрат**. Навіть якщо шлях доставки залишається технічно можливим, він стає суттєво дорожчим через підвищений військовий ризик. У воєнний час зростає вартість страхування вантажів, оскільки страховики включають у тариф додаткові премії за бойові ризики. Деякі страхові компанії взагалі відмовляються покривати перевезення у зонах конфлікту, що змушує бізнес шукати спеціалізовані військові страхові програми або покривати ризики власним коштом. У багатьох випадках вартість транспортування може збільшитися в кілька разів, що робить окремі угоди нерентабельними навіть при збереженні попиту.

Третій аспект — **зміна виробничих можливостей підприємств**. Війна впливає на доступність сировини, енергоресурсів, робочої сили, технологічної інфраструктури та логістичних систем. Підприємства можуть бути частково або повністю зруйновані, евакуйовані або втратити доступ до критичних ресурсів. Це безпосередньо впливає на їхню здатність виконувати зобов'язання за контрактом. Товар, виробництво якого було стабільним у мирний час, може просто перестати існувати в потрібних обсягах, а підприємства змушені або відмовлятися від виконання угод, або частково змінювати їхні умови.

Важливим наслідком війни є **різке падіння кредитоспроможності підприємств**. У регіонах, що постраждали від військових дій, компанії часто втрачають платоспроможність, фінансову стабільність та доступ до кредитних ресурсів. Банки можуть обмежувати кредитування, а міжнародні фінансові інституції можуть вважати такі компанії надто ризиковими для співпраці. Це збільшує ймовірність дефолтів за контрактами та створює додатковий рівень ризику для партнерів, які мають угоди з підприємствами у зоні конфлікту.

Війна також впливає на **макроекономічну стабільність**. Вона часто супроводжується стрімкою інфляцією, девальвацією національної валюти,

падінням ВВП, зростанням боргового навантаження та скороченням державного бюджету. У таких умовах вартість імпорту різко зростає, а експорт може страждати через втрату виробничих потужностей. Валютні ризики стають одним із найбільш небезпечних елементів для будь-якої угоди, особливо якщо контракт номіновано у доларах або євро. Підприємства змушені постійно переглядати валютні стратегії, застосовувати хеджування або погоджувати плаваючі ціни.

Окрему увагу необхідно приділити **інституційному ризику**, який зазвичай підсилюється у воєнний час. Держава може вводити тимчасові обмеження на експорт або імпорт певних товарів, встановлювати пріоритет для військових потреб, блокувати рух капіталу або змінювати митну політику. Військовий стан нерідко передбачає обмеження свободи підприємницької діяльності, комендантську годину, мобілізацію персоналу підприємств та перерозподіл ресурсів на користь оборонного сектору. У таких умовах багато компаній вимушені скорочувати або навіть зупиняти діяльність, що автоматично ставить під загрозу реалізацію торговельних угод.

Особливо небезпечним фактором війни є **непередбачуваність ескалації**. Якщо на початку конфлікту компанії ще можуть прогнозувати певні ризики, то з розвитком військових дій ситуація стає значно складнішою для моделювання. Зміна інтенсивності бойових дій, розширення території конфлікту, атаки на критичну інфраструктуру, морські блокади, повітряні загрози — усе це створює багатовимірний і динамічний ризиковий простір, який неможливо точно передбачити за допомогою стандартних економічних моделей. Саме тому у воєнних умовах особливого значення набувають сценарні моделі, симуляції Монте-Карло, аналіз чутливості та оцінка «екстремальних сценаріїв» (stress testing).

Не менш важливим є **поведінковий аспект** впливу війни на ринок. Постачальники, покупці, логістичні оператори, страховики та банки у воєнних умовах починають діяти набагато обережніше. Компанії можуть вимагати

повної передоплати, включати підвищені штрафні санкції, працювати лише з добре відомими контрагентами, скорочувати обсяги постачання або підвищувати ціни через додатковий ризик. Це створює ефект «ринкового стискання», коли загальна кількість угод зменшується, а бар'єри входу на ринок зростають.

Зрештою, війна має і **позитивні ефекти** для окремих ринків, хоча вони не компенсують загальних втрат. Наприклад, зростає попит на оборонні товари, медичне обладнання, паливо, продукти харчування, гуманітарні товари та будівельні матеріали для відновлення інфраструктури. Компанії, що працюють у цих секторах, можуть збільшити обсяги угод, проте при цьому стикаються з тими ж самими ризиками, що і всі інші — логістичними, фінансовими, валютними та операційними.

У підсумку війна є системним ризиком, який не просто ускладнює реалізацію торговельних угод, а кардинально змінює структуру ринку, модель поведінки підприємств, інституційне середовище і макроекономічні умови. У таких умовах лише глибоке математичне моделювання, комплексний аналіз та стратегічне планування дозволяють компаніям формувати угоди, стійкі до воєнної невизначеності.

3.4.4. Валютні коливання

Валютні коливання є одним із найвагоміших і найнебезпечніших зовнішніх чинників, які впливають на реалізацію торговельних угод у міжнародній економіці. У сучасному світі більшість контрактів номінується в одній або кількох твердих валютах — доларі США, євро, фунті стерлінгів, японській єні чи китайському юані. Це означає, що практично будь-яка угода, навіть внутрішня за своєю природою, може залежати від валютних змін, оскільки вартість імпортованих товарів, послуг, логістики або кредитних ресурсів прямо пов'язана з динамікою міжнародних валютних ринків. Валютний ризик має багатогранну природу й може призводити до суттєвих фінансових втрат,

навіть якщо всі інші параметри угоди залишаються стабільними та передбачуваними.

Однією з основних причин важливості валютного ризику є те, що він має **високу швидкість та амплітуду змін**. Валютні курси часто реагують на події миттєво: достатньо одного політичного рішення, заяви центрального банку, економічного прогнозу чи геополітичного інциденту, щоб за декілька годин курс змінився на 3–5%, а інколи й більше. Для бізнесу це означає, що вартість контракту може стати значно вищою або нижчою вже після моменту його підписання, а іноді навіть після моменту інвойсування. У такій ситуації підприємства, що не враховують валютну динаміку або не застосовують механізми хеджування, можуть втратити значну частину прибутку або навіть увійти в зону збитків.

Валютні коливання впливають на угоди у різний спосіб залежно від їхньої структури. У контрактах з фіксованою ціною валютний ризик повністю переноситься на одну зі сторін. Наприклад, якщо продавець погоджується на ціну в доларах, але всі його витрати номіновані в гривні, то зміна курсу долара може або суттєво підвищити його прибуток, або практично знищити маржинальність угоди. У свою чергу, у контрактах із плаваючим ціноутворенням валютний ризик може розподілятися між сторонами через індексацію, формульне ціноутворення або валютні коридори. У таких випадках важливим елементом стають математичні моделі прогнозування курсу, які дозволяють визначити оптимальну структуру формули ціни для обох сторін.

Однією з найважливіших характеристик валютного ризику є його **непередбачуваність у короткостроковій перспективі**. Навіть якщо в довгому періоді валютні тренди можуть бути відносно стабільними та пов'язаними з фундаментальними факторами (наприклад, ВВП, інфляцією, ставками центральних банків), у короткостроковому періоді значну роль відіграють спекулятивні коливання, інформаційні вкиди, поведінка великих інвесторів та технічні фактори ринку. Саме тому для короткострокових контрактів

підприємствам доводиться або закладати валютну «подушку безпеки», або активно використовувати інструменти хеджування.

Ключовим механізмом управління валютним ризиком є **хеджування**, яке може здійснюватися за допомогою форвардів, ф'ючерсів, опціонів, валютних свопів або складніших інструментів. Форварди дозволяють зафіксувати курс у майбутньому, проте не дають можливості отримати вигоду у випадку сприятливих змін курсу. Опціони дозволяють страхуватися від негативних коливань, зберігаючи потенційну вигоду, але мають високу премію. Механізм хеджування через свопи дозволяє балансувати валютні потоки, мінімізуючи ризик коливань через обмін валютами між сторонами. Хоча ці інструменти є досить складними, математичне моделювання дозволяє визначити оптимальну комбінацію методів у конкретній угоді залежно від прогнозованої волатильності, тривалості контракту та вартості страхування.

Важливу роль у прогнозуванні валютних ризиків відіграють **моделі часових рядів**, такі як ARIMA, GARCH, VAR та інші. Моделі типу GARCH, наприклад, дозволяють врахувати змінну волатильність — явище, коли коливання курсу мають властивість посилюватися під час кризових періодів і знижуватися у стабільні часи. Використання таких моделей дозволяє підприємству визначити ймовірність різких стрибків курсу та розрахувати, яка «страхова премія» повинна бути закладена у контракт, щоб він залишався рентабельним за різних сценаріїв.

Окремо слід відзначити, що валютний ризик нерідко пов'язаний із **політичними** та **макроекономічними подіями**, такими як війна, зміна уряду, підвищення або зниження облікової ставки, зміна кредитного рейтингу країни або введення санкцій. У воєнний час валютний ризик збільшується в рази, оскільки поведінка ринку стає панічною, а курс може різко змінюватися без будь-якої логіки, лише через очікування або страх інвесторів. У таких умовах класичні економічні моделі можуть втрачати точність, і для прогнозування

курсу часто використовуються симуляційні методи — Монте-Карло, моделі екстремальних сценаріїв, стохастичні моделі та аналіз чутливості.

Валютні коливання також можуть впливати на **конкурентоспроможність підприємств**. Наприклад, зміцнення національної валюти робить експорт менш вигідним, оскільки товари стають дорожчими на міжнародному ринку. Натомість девальвація може збільшувати прибутковість експорту, проте підвищувати вартість імпортних компонентів, що спричиняє зростання витрат виробництва. Такі зміни можуть змінювати структуру ринку, знижувати попит на певні товари або навіть спричиняти масові банкрутства компаній, що не змогли адаптуватися до нових валютних умов.

Особливу увагу слід приділити **ефекту «валютних шоків»**, коли курс змінюється настільки різко, що всі економічні розрахунки втрачають актуальність. Наприклад, різкі девальвації, подібні до тих, що відбувалися у 2008, 2014 та 2022 роках в Україні, можуть знищити рентабельність контрактів усього за кілька днів. У таких ситуаціях підприємства вимушені або переглядати умови угод, або ініціювати процедури «force majeure», або застосовувати інші юридичні механізми для мінімізації втрат.

У підсумку валютні коливання є одним із найбільш критичних та найскладніших факторів, які впливають на реалізацію торговельних угод. Вони формують економічний результат угоди, визначають рівень ризику сторін, впливають на фінансову стійкість підприємств і можуть радикально змінити конкурентну структуру ринку. У таких умовах математичне моделювання валютної динаміки, хеджування, сценарний аналіз і глибоке розуміння глобальних фінансових процесів стають обов'язковими інструментами для забезпечення стабільності та передбачуваності угод.

3.5. Проблеми застосування теоретичних моделей у практиці українського та міжнародного бізнесу

Попри високий рівень теоретичного розвитку економічних моделей, їх реальне застосування у практиці українського та міжнародного бізнесу часто стикається з численними труднощами. Теорія пропонує формалізовані механізми оптимізації, прогнозування та аналізу поведінки учасників ринку, проте реальне бізнес-середовище є значно складнішим, динамічнішим і менш передбачуваним. Особливо це проявляється в Україні, де економічні процеси перебувають під впливом воєнних дій, політичної нестабільності, регуляторних коливань, валютної турбулентності та інституційної слабкості. Водночас і міжнародний бізнес не є повністю захищеним від аналогічних викликів — глобальні кризи, торговельні війни, санкційні режими, порушення логістики та геополітичні конфлікти створюють умови, у яких класичні економічні моделі часто не працюють так, як передбачає теорія.

Однією з ключових проблем є **розрив між передумовами теоретичних моделей та реальністю ринкової поведінки**. Більшість теоретичних підходів — контрактна теорія, теорія ігор, моделі оптимізації, стохастичні моделі — передбачають наявність порівняно стабільного середовища, де сторони мають доступ до інформації та здатні раціонально оцінювати власні інтереси. Проте в реальному бізнесі учасники часто діють в умовах обмеженої інформації, неповної чи спотвореної статистики, високої невизначеності та психологічного тиску. Це призводить до того, що навіть ідеально побудована математична модель може давати помилкові прогнози або вимагати корегування фактично після кожної зміни зовнішніх обставин.

Суттєву проблему становить **інституційна слабкість**, характерна для багатьох держав, включаючи Україну. Теоретичні моделі контрактів припускають, що домовленості можуть бути примусово виконані завдяки ефективній правовій системі. Проте на практиці судові процеси можуть бути тривалими, дорогими або непередбачуваними, а механізми стягнення боргів — недостатньо дієвими. Це призводить до того, що підприємства змушені закладати додаткові ризикові премії, обмежувати довгострокові контракти або покладатися на неформальні механізми довіри, які теорія враховує лише

частково. У міжнародному бізнесі ситуація дещо краща, проте і там угоди можуть страждати через слабе міжнародне арбітражне виконання або складні процеси врегулювання спорів.

Ще однією проблемою є **складність отримання якісних даних для математичного моделювання**. Україні бракує системного моніторингу окремих ринків, прозорої статистики, відкритих баз даних та достовірних показників, особливо в умовах війни. Математичні моделі, що ґрунтуються на хибних або неповних даних, неминуче призводять до помилкових висновків. Міжнародні компанії мають доступ до більш якісної інформації, проте і вони страждають від відставання даних у часі, закритості ринку та частого використання комерційної інформації, яка коштує дорого й є недоступною для малого бізнесу.

Часто проблемою стає **надмірна складність моделей**, які надто важко адаптувати до реального ринку. Наприклад, рівновага Неша або моделі багатосторонніх ігор можуть бути надзвичайно корисними у теорії, проте на практиці бізнеси рідко мають можливість точно оцінити, які стратегії обирають конкуренти або партнери. Це призводить до використання спрощених моделей, які не враховують усіх чинників, або до інтуїтивного прийняття рішень, що суперечить логіці теоретичних моделей.

Додаткову складність становить фактор **швидкої зміни ринкового середовища**. Математичні моделі зазвичай працюють в умовах, коли змінні не зазнають значних стрибків за короткий період. Проте сучасні ринки характеризуються високою турбулентністю: валютні курси можуть змінюватися в режимі реального часу, вартість логістики залежить від геополітичних загострень, а санкції можуть вводитися протягом одного дня. У таких умовах моделі потребують перманентного оновлення параметрів, що ускладнює їх використання у реальному бізнесі.

Протистояння між теорією та практикою проявляється і у сфері **стратегічної поведінки**. Моделі теорії ігор передбачають раціональність

учасників та однозначну логіку ухвалення рішень. Але у реальних переговорах значну роль відіграють емоції, іміджеві міркування, культурні особливості, історичні взаємини між партнерами та психологічний тиск. Ці фактори важко формалізувати математично, тому результат переговорів може кардинально відрізнятись від того, який прогнозує модель.

Окремою проблемою є **адміністративні та бюрократичні бар'єри**, які теорія зазвичай ігнорує. У практиці українського бізнесу можуть виникати затримки на митниці, проблеми з отриманням дозволів, перевірки з боку контролюючих органів, що не передбачені моделями. Міжнародні бізнеси стикаються з іншими бар'єрами — сертифікацією, стандартизацією, митними процедурами, що також ускладнюють реалізацію теоретично оптимальних рішень.

У глобальному контексті проблеми застосування теорії посилюються через **геополітичну нестабільність**, торговельні війни, зміни у глобальних ланцюгах постачання та зростання ролі державного регулювання. Моделі, що добре працювали в умовах глобалізації початку ХХІ століття, сьогодні можуть бути менш ефективними через протекціонізм, обмеження на експорт технологій, зростання політичних ризиків та зменшення довіри між країнами.

У підсумку ми бачимо, що було всебічно проаналізовано теоретико-методологічні підходи та практичні інструменти моделювання динаміки торговельних угод, а також вплив зовнішнього середовища на їх реалізацію, що дозволило продемонструвати складний, багатовимірний та взаємопов'язаний характер сучасної торговельно-економічної взаємодії. Розгляд процесів оптимізації, вибору стратегій, оцінки ризиків та моделювання поведінки учасників угод засвідчив, що математичні моделі — від оптимізаційних та стохастичних до ігрових та сценарних — відіграють ключову роль у формуванні ефективних контрактних рішень, проте їхня ефективність значною мірою залежить від якості даних, стабільності інституційного середовища та можливості врахування зовнішніх чинників. Аналіз політики, санкцій, війни та

валютних коливань показав, що ці фактори не лише створюють додаткові ризики для суб'єктів ринку, а й здатні докорінно змінювати структуру угод, підходи до ціноутворення, логістику та фінансове забезпечення. Водночас встановлено, що в українському та міжнародному бізнесі залишаються значні проблеми практичної імплементації теорії через нестабільність середовища, неповноту інформації, труднощі з правовим забезпеченням та високу непередбачуваність глобальних процесів, що потребує поєднання теоретичних методів із адаптивними управлінськими рішеннями, системним ризик-менеджментом і гнучкими моделями поведінки. Таким чином, розділ засвідчив, що використання теоретичних інструментів у реальній практиці потребує комплексного підходу, постійного оновлення моделей та здатності бізнесу до швидкого реагування на зовнішні зміни, що й визначає сучасну природу торговельних угод у глобальній економіці.

РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНІ МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКИ ТОРГОВЕЛЬНИХ УГОД

4.1. Методичні підходи до аналізу торговельних угод на основі математичних та економетричних моделей

Аналіз торговельних угод у сучасних умовах глобалізованої економіки вимагає застосування набагато ширшого комплексу методів, ніж це було актуально навіть десять-двадцять років тому. Базові економічні моделі більше не здатні повноцінно відобразити всі рівні невизначеності, асиметрії інформації, динаміки зовнішніх факторів та стратегічної поведінки учасників ринку. Саме тому сьогодні формується цілісна методологічна парадигма, у центрі якої знаходяться математичні, економетричні, імітаційні та поведінкові моделі, що дозволяють системно та структуровано аналізувати торговельні угоди у багатовимірному середовищі. Застосування таких моделей дає можливість представити контракт не просто як юридичний документ, а як складну систему взаємопов'язаних параметрів, у якій кожен компонент — ціна, строк поставки, обсяг матеріальних ресурсів, ризики, логістичні витрати, валютні коливання — може впливати на кінцевий результат. Таким чином, формалізація угод у вигляді математичних конструкцій стає ключовим інструментом, що дозволяє бізнесу підвищити точність оцінок і якість прийняття рішень.

Першою фундаментальною складовою методичного підходу є **оптимізаційне моделювання**, яке дозволяє визначити, яким чином підприємство може досягти найкращого економічного результату з урахуванням усіх обмежень і можливостей. Традиційні моделі лінійного та нелінійного програмування сьогодні доповнюються стохастичними, багатокритеріальними та робастними моделями, які враховують випадковість зовнішніх параметрів та їхню динамічність у часі. Особливо важливо те, що оптимізація у торговельних угодах майже ніколи не зводиться лише до одного критерію — наприклад, максимізації прибутку. У більшості випадків модель

має враховувати одночасно декілька ключових чинників: логістичні витрати, ризики зриву поставок, можливі штрафи за порушення строків, валютні коливання та необхідність забезпечення стабільності виробничого процесу. Це перетворює задачі торговельної оптимізації на багатовимірні проблеми, які потребують складних моделей і застосування спеціалізованих алгоритмів вирішення.

Іншою важливою складовою методики є **економетричний аналіз**, який дозволяє прогнозувати поведінку ключових зовнішніх параметрів, що безпосередньо впливають на торговельні угоди. У минулі десятиліття економетрія перетворилася з інструменту академічного прогнозування на практичну технологію, яку активно використовують логістичні компанії, банківські структури, міжнародні корпорації та торговельні оператори. Моделі часових рядів, такі як ARIMA, SARIMA, GARCH, VAR, VECM, дозволяють аналізувати структуру й мінливість валютних курсів, світових цін на товари, вартість перевезень, ставки страхування, зміну попиту та пропозиції на ринку. Особливою цінністю економетричних методів є те, що вони дозволяють враховувати як короткострокові коливання, так і довгострокові структурні тренди. Наприклад, моделі типу GARCH відображають змінну волатильність валютних ринків, яка є критично важливою для контрактів, номінованих у доларах чи євро. Економетрія не лише прогнозує майбутні значення ключових показників, а й дозволяє оцінити рівень невизначеності прогнозу, що є надзвичайно важливим для прийняття рішень у контрактній практиці.

Ще одним ключовим елементом методичного підходу є теорія ігор, яка описує стратегічну взаємодію між учасниками торговельних угод. Угода майже ніколи не є одноразовою взаємодією — вона містить елементи торгу, переговорів, стратегічної координації, а іноді й конфлікту інтересів. Саме тому теорія ігор дозволяє аналізувати поведінку контрагентів, визначати точки рівноваги, прогнозувати реакцію іншої сторони на зміни умов контракту та виробляти оптимальну стратегію співпраці. Ігрові моделі набувають особливого значення у ситуаціях асиметрії інформації — коли одна зі сторін

володіє більшою кількістю інформації щодо витрат, ризиків, альтернативних постачальників або реального стану виробництва. У таких випадках моделі типу «принципал–агент», моделі сигналізації, моделі екстремальних стратегій та механізми стимулювання дозволяють мінімізувати інформаційні ризики і вибудувати контракт, який буде вигідним для обох сторін.

Особливе місце серед сучасних методів займають **імітаційні моделі**, зокрема метод Монте-Карло, який використовується для оцінки ризиків у середовищах високої невизначеності. Метод Монте-Карло дозволяє створити тисячі й навіть мільйони сценаріїв реалізації угоди, враховуючи усі комбінації можливих змін ризик-факторів: валютних коливань, логістичних збоїв, цінових шоків, затримок виробництва, коливань попиту, змін вартості енергоносіїв та інших параметрів. На відміну від класичних моделей, що надають «середнє» або «оптимальне» рішення, симуляційні підходи дозволяють оцінити повний розподіл можливих результатів. Це дає можливість визначити не лише очікуваний прибуток, а й імовірність збитків, імовірність зриву контракту, «коридори ризику», та межі, за якими угода стає економічно небезпечною. Для підприємств, що працюють у нестабільному середовищі, такі моделі є незамінними — вони дозволяють приймати рішення, базуючись на імовірностях, а не лише на середніх оцінках.

Останнім ключовим елементом методики є **аналіз чутливості та робастні підходи**, які дозволяють оцінити, які з параметрів угоди є найбільш критичними для її економічного результату. Такий аналіз показує, наскільки зміна певного фактору — наприклад, вартості перевезення, строку доставки, валютного курсу, обсягу поставки — впливатиме на кінцевий прибуток або збиток. Робастне моделювання, у свою чергу, дозволяє будувати угоди, які залишаються життєздатними навіть у найгірших із можливих сценаріїв. Це особливо важливо для контрактів у нестабільних економіках або в регіонах із високими політичними, воєнними та валютними ризиками. Таким чином, застосування робастних і чутливих моделей дозволяє бізнесу мінімізувати

ризика, підвищити надійність угод і забезпечити стабільність навіть у складних умовах.

У підсумку методичні підходи до аналізу торговельних угод формують потужний інструментарій, що поєднує теорію оптимізації, економетрику, теорію ігор, імітаційні методи та аналіз чутливості. Це дозволяє комплексно оцінити угоду, сформувати оптимальну структуру контракту, мінімізувати ризики та забезпечити стійкість бізнес-процесів у мінливому й непередбачуваному ринковому середовищі. Саме інтеграція цих методів створює фундамент для ефективного прийняття рішень у сфері міжнародної та внутрішньої торгівлі.

4.2. Моделі оцінки ризиків у торговельних угодах: сценарний аналіз, симуляційні методи та математичні підходи

Оцінка ризиків у торговельних угодах є одним із найважливіших етапів планування та прийняття управлінських рішень у сучасному бізнесі, особливо коли діяльність підприємства здійснюється в умовах підвищеної невизначеності, нестабільності ринкової кон'юнктури та інтенсивного впливу зовнішніх чинників. Ризики охоплюють не лише ймовірність фінансових втрат, а й широкий спектр можливих несприятливих подій — зрив поставок, логістичні затримки, валютні коливання, зміни регуляторного середовища, порушення контрактних умов контрагентами, зміни цін на ринку, політичні рішення, макроекономічні шоки. На практиці кожна угода є складною системою взаємодії між декількома ризик-факторами, тому застосування традиційних інтуїтивних або експертних методів є недостатнім. Для коректної оцінки бізнесу потрібні методи, здатні формалізувати невизначеність, структурувати ризики та відобразити можливі сценарії розвитку подій у кількісному вигляді. Саме тому у практиці управління угодами особливого значення набувають математичні, сценарні та симуляційні моделі.

Одним із фундаментальних підходів до оцінки ризиків є **сценарний аналіз**, який дозволяє підприємству побудувати кілька альтернативних моделей

розвитку подій — від базового й оптимістичного до песимістичного та екстремального. Метод передбачає формалізацію ключових драйверів угоди (валютний курс, ціна товару, вартість логістики, доступність сировини, поведінка контрагента тощо) та моделювання їх можливих значень у майбутньому. На основі цих сценаріїв будуються розрахунки очікуваного прибутку, рівня ризику, ймовірності порушення строків, чутливості контракту до змін параметрів. Сценарний аналіз є надзвичайно важливим у середовищах із високою турбулентністю, таких як воєнна економіка, економіки, що перебувають у стані структурних реформ, або ринки, залежні від коливань світових цін на енергоресурси. На відміну від простих прогнозів, сценарний аналіз дозволяє побачити контракт «як систему траєкторій», а не як єдине статичне значення. Це робить його одним із найбільш універсальних інструментів стратегічного ризик-менеджменту.

Поряд із сценарним аналізом особливо важливе місце серед сучасних підходів займають **імітаційні методи**, зокрема метод Монте-Карло. На відміну від сценарного аналізу, який працює з невеликою кількістю заздалегідь визначених сценаріїв, метод Монте-Карло дозволяє моделювати тисячі або навіть мільйони можливих варіантів розвитку подій, використовуючи випадкові величини та їхні розподіли. Це забезпечує набагато точнішу оцінку ризиків і дозволяє окреслити повний спектр можливих результатів. У випадку торговельних угод симуляції Монте-Карло можуть включати стохастичні моделі валютних курсів, імовірнісні функції коливання логістичних витрат, розподіли затримок поставок, варіативність попиту або можливість виникнення форс-мажорів. У результаті аналіз дає не лише очікуване значення прибутку, але й такі ключові показники, як Value at Risk (VaR), Conditional Value at Risk (CVaR), імовірність дефіциту ліквідності, межі оптимальних запасів, стабільність потоку платежів. Це критично важливо для компаній, діяльність яких залежить від зовнішніх ринків.

Не менш важливим інструментом є **математичне моделювання ризиків**, що охоплює аналітичні формули, стохастичні рівняння, системи

диференціальних моделей, функції корисності, інструменти теорії ймовірностей та статистичної фізики. Наприклад, моделі типу геометричного броунівського руху (GBM) дозволяють описувати динаміку валютних курсів або цін на товарні ринки. Моделі з випадковою волатильністю (Heston model) краще підходять для складних ризикових середовищ. Для логістичних ризиків можуть бути використані мережеві моделі та марковські процеси, що дозволяють оцінити ймовірність поломки ланцюга поставок. У сферах, де важливу роль відіграє надійність контрагентів, застосовуються моделі кредитного ризику (наприклад, моделі Мертона або структурні моделі дефолту). Усі ці математичні інструменти дозволяють представити ризик як кількісну функцію, що може бути оптимізована або включена в контракт.

Важливою частиною оцінки ризиків є **аналіз чутливості**, який дозволяє зрозуміти, які саме параметри мають найбільший вплив на кінцевий результат угоди. Це дає можливість визначити, чи варто страхувати певні ризики, закладати резервні фонди, переглядати обсяги поставок або змінювати систему ціноутворення. Аналіз чутливості також допомагає зрозуміти, чи є контракт стійким до екстремальних змін, чи потребує додаткових механізмів захисту. У сучасних умовах, коли ринки характеризуються високою частотою шоків, цей інструмент дозволяє прогнозувати потенційні «вузькі місця» контракту й уникати катастрофічних сценаріїв.

Ще одним важливим методом є **стрес-тестування**, яке орієнтоване на моделювання найгірших можливих сценаріїв — від різкого обвалу валютного курсу до втрати критичного постачальника, від логістичних збоїв через блокування портів до тимчасового зупинення виробництва. Стрес-тестування дозволяє оцінити, наскільки «живучою» є угода в умовах екстремальних ситуацій, чи може підприємство виконати свої зобов'язання та які втрати воно понесе в найкритичніший момент. Це є особливо важливим для підприємств, які працюють у регіонах з високим політичним або воєнним ризиком.

Узагальнюючи, можна зазначити, що сучасна методологія оцінки ризиків у торговельних угодах ґрунтується на поєднанні сценарного моделювання, імітаційних методів, економетричного прогнозування, математичних моделей стохастичних процесів та стратегічного аналізу. Такий інтегрований підхід дозволяє підприємствам не лише кількісно вимірювати ризики, а й прогнозувати складні сценарії, оцінювати взаємозалежність факторів, формувати комплексні системи захисту контрактів і знаходити оптимальні рішення в умовах постійної турбулентності. Результатом застосування цих методів є підвищення стабільності торговельних угод, зниження ймовірності зриву зобов'язань і формування більш передбачуваного та контрольованого бізнес-середовища навіть у найскладніших умовах.

4.3. Оптимізаційні моделі у виборі контрагентів, визначенні умов угоди та формуванні структури контракту

Оптимізаційні моделі відіграють надзвичайно важливу роль у сучасній системі управління торговельними угодами, оскільки саме вони дозволяють підприємствам знаходити найефективніші варіанти співпраці серед численних альтернатив, оцінювати економічні наслідки різних рішень та формувати контрактні умови таким чином, щоб мінімізувати ризики та максимізувати вигоду. У глобалізованій економіці, де кількість потенційних постачальників, партнерів та логістичних операторів постійно зростає, проблема вибору контрагента стає складною багатовимірною задачею. Підприємству доводиться враховувати не лише ціну товару та якість продукції, але й фінансову стійкість партнера, його дотримання строків, репутацію, ризики географічного розташування, валютні коливання, потенційні санкції, логістичні витрати та низку інших факторів, що можуть впливати на кінцеву ефективність угоди. Саме оптимізаційні моделі дають змогу структурувати цю складність у вигляді математичної задачі й отримати об'єктивне рішення, засноване на кількісних параметрах та імовірнісних оцінках.

Одним із найвідоміших і найпоширеніших підходів є **моделі багатокритеріальної оптимізації**, які дозволяють одночасно врахувати різні критерії вибору контрагента. Наприклад, підприємство може оцінювати постачальників за ціною, строками поставки, якістю товару, фінансовими ризиками, логістичною надійністю та валютою розрахунків. Однак ці критерії часто суперечать один одному: постачальник з найнижчою ціною може мати найдовший строк доставки, а найбільш надійний партнер може бути дорожчим. Моделі багатокритеріальної оптимізації — такі як метод аналізу ієрархій (АНП), метод ELECTRE, TOPSIS або багатокритеріальне нелінійне програмування — дозволяють формалізувати цю проблему й визначити найкращого контрагента з урахуванням вагових коефіцієнтів і пріоритетів підприємства. У практиці українського та міжнародного бізнесу такі моделі часто комбінуються з економетричними прогнозами та сценарними оцінками ризику, що робить процес вибору більш адаптивним та обґрунтованим.

Іншим важливим інструментом є **лінійне та нелінійне програмування**, яке дозволяє оптимізувати умови контракту з урахуванням обмежень, що накладаються логістикою, фінансовими ресурсами, валютними ризиками або виробничими потужностями. Наприклад, підприємство може моделювати структуру поставок так, щоб мінімізувати витрати на транспорт, або визначити оптимальні обсяги замовлення у різних контрагентів, щоб зменшити ризик залежності від одного постачальника. У випадку, коли ціни є динамічними та залежать від ринкових умов, можуть застосовуватися моделі стохастичного програмування, які враховують імовірності зміни параметрів. Особливо важливими є моделі, які дозволяють визначити оптимальні строки укладання контрактів залежно від волатильності валютного ринку — вони використовуються у міжнародних компаніях, де вибір дати підписання угоди може суттєво вплинути на її кінцеву вартість.

Сучасні торговельні угоди нерідко укладаються на тлі взаємодії з великими мережами постачальників і логістичних операторів. У таких умовах особливого значення набувають **мережеві оптимізаційні моделі**, що

дозволяють визначити найкращу комбінацію маршрутів поставки, складів, транспортних вузлів та логістичних рішень. Ці моделі враховують можливість виникнення затримок, ризику закриття певних маршрутів, зміну вартості пального, страхування, а також вплив регуляторних або митних обмежень. У міжнародній торгівлі такі моделі дозволяють обирати між морським, залізничним, авіаційним та автомобільним транспортом, оцінюючи як фінансові витрати, так і ймовірність успішного виконання поставки.

Оптимізаційні моделі застосовують не лише для вибору контрагента, але й для **визначення структури контракту**. Наприклад, за допомогою моделей оптимізації можна визначити: чи потрібно включати в контракт пункт про змінну ціну, чи доцільно застосовувати хеджування валютних ризиків, чи варто розподілити обсяг поставок між кількома партнерами, чи потрібні штрафні санкції за затримку виконання, та який рівень передоплати є оптимальним. Моделі типу «оптимальної зони ризику» дозволяють визначити, які параметри угоди найбільше впливають на її стабільність, тоді як моделі «мінімізації ризику дефолту контрагента» дозволяють оцінити ймовірність того, що партнер не зможе виконати свої зобов'язання. У складних контрактах можуть застосовуватися і комбіновані моделі, що поєднують оптимізацію, теорію ігор та стохастичні методи, створюючи повноцінну математичну архітектуру контрактного рішення.

Особливої уваги заслуговує застосування **робастної оптимізації**, яка у сучасних умовах воєнної та економічної нестабільності стає критично важливим інструментом. Робастні моделі враховують не один прогноз, а широкий діапазон можливих значень змінних, забезпечуючи стійкість контракту навіть у разі екстремальних коливань. Такі моделі дозволяють формувати угоди, які залишаються економічно ефективними навіть за найгірших сценаріїв: різкої девальвації валюти, закриття портів, руйнування логістичної інфраструктури або змін у податковому законодавстві. Робастні підходи активно застосовуються на міжнародних товарних ринках, у біржовій

торгівлі, у логістичних компаніях та в енергетичному секторі, де стабільність постачання має критичне значення.

Підсумовуючи, оптимізаційні моделі створюють фундамент для формування ефективної, надійної та стійкої системи управління торговельними угодами. Вони дають змогу бізнесу приймати рішення, що ґрунтуються на чітких математичних принципах, враховувати широкий спектр ризиків і формувати структуру угоди таким чином, щоб мінімізувати невизначеність та підвищити ефективність у довгостроковій перспективі. У середовищі, де зовнішні чинники постійно змінюються та створюють нові загрози для ринку, застосування оптимізаційних моделей стає не просто інтелектуальною перевагою, а життєвою необхідністю для підприємств, що прагнуть зберегти конкурентоспроможність та стійкість у сучасній глобальній економіці.

4.4. Інтеграція математичних методів у процес прийняття рішень щодо торговельних угод та формування стратегій управління ризиками

Інтеграція математичних методів у процес прийняття рішень щодо торговельних угод є ключовим елементом сучасного стратегічного управління, оскільки саме математичне моделювання дозволяє системно структурувати складну інформацію, кількісно оцінювати альтернативи та прогнозувати наслідки кожного можливого рішення. У глобалізованому й нестабільному економічному середовищі, де бізнес постійно стикається з багатофакторною невизначеністю, математичні моделі перетворюються на інструмент, що дозволяє підприємствам не лише оптимізувати окремі параметри угод, але й формувати цілісну, стійку й адаптивну систему управління ризиками. У цьому контексті математичний апарат — оптимізаційні моделі, економетричні методи, симуляційні технології, моделі теорії ігор — слугує базою для побудови рішень, що ґрунтуються не на інтуїції або обмеженому досвіді, а на об'єктивних числових оцінках та формалізованих закономірностях.

Важливо усвідомлювати, що інтеграція математичних методів не зводиться до технічного застосування формул чи алгоритмів — вона змінює

сам характер процесу прийняття рішень. У класичному бізнес-підході менеджери покладаються на історичний досвід, експертні судження та ринкові інтуїції. Однак у сучасних умовах такий підхід є недостатнім, оскільки ринкові середовища стають надто волатильними: валютні коливання набувають високих амплітуд, логістичні ризики зростають через геополітичні конфлікти, санкції змінюють структуру міжнародної торгівлі, а технологічні зрушення створюють нові виклики для підприємств. У таких умовах математичні методи дозволяють формалізувати нестабільність і перетворити хаотичні фактори на контрольовані змінні. Імітаційні моделі дозволяють передбачити поведінку складних систем, оптимізаційні моделі — знайти найбільш вигідні рішення, а економетричний аналіз — оцінити ймовірні майбутні зміни параметрів угоди.

Інтеграція математичних методів у процес прийняття рішень також сприяє формуванню **стратегічної стійкості** підприємства. Це означає, що компанія здатна адаптуватися до різких змін у зовнішньому середовищі та продовжувати ефективно функціонувати навіть під час криз. Математичні моделі дозволяють створювати сценарії різного ступеня ризику, оцінювати чутливість контрактів до зовнішніх факторів, проводити стрес-тестування угод і формувати запасні плани у випадку несприятливих змін. У результаті підприємства отримують можливість завчасно виявляти критичні загрози та реагувати на них структуровано, а не хаотично. Це особливо актуально для компаній, що працюють з міжнародними ринками, оскільки глобальні шоки — валютні, політичні, воєнні, логістичні — здатні впливати на угоди миттєво.

Одним із ключових напрямів інтеграції математичних методів є використання **комплексних систем підтримки прийняття рішень**, які об'єднують у собі інструменти прогнозування, аналізу ризиків, візуалізації даних, оптимізації та моделювання поведінки контрагентів. Такі системи дозволяють менеджерам швидко оцінювати альтернативні сценарії, порівнювати варіанти умов контрактів, вибирати оптимальних постачальників та оцінювати, як ті чи інші зміни у середовищі вплинуть на виконання угод. У сучасному бізнесі такі системи часто інтегруються в ERP, SCM та CRM

платформи, що дозволяє забезпечити автоматичний збір даних, їх обробку та використання моделей у реальному часі. Це зменшує ймовірність людської помилки і значно прискорює процес ухвалення рішень.

Окрему роль у формуванні стратегій управління ризиками відіграє **взаємодія між математичними моделями та поведінковими факторами**. Хоча математичні підходи дозволяють формалізувати процеси, поведінка контрагентів інколи виходить за межі раціональності: партнери можуть змінювати свої рішення під впливом емоцій, політичних подій, страху перед кризою або навіть через помилки у власних прогнозах. Саме тому теорія ігор у поєднанні зі сценарними моделями дозволяє оцінювати ймовірні відхилення поведінки та формувати контракти, які залишаються стійкими навіть у разі нерегулярних рішень контрагентів. У багатьох випадках це означає включення гнучких умов у контракт, таких як можливість перегляду цін, коригування обсягів або застосування страхових механізмів, що дозволяє знизити ризики непередбачуваної поведінки.

Інтеграція математичних методів також змінює підхід до **стратегічного планування в довгострокових угодах**. За допомогою економетричних моделей підприємства можуть аналізувати, як зміни в макроекономіці впливатимуть на майбутні контракти, прогнозувати поведінку ринків, оцінювати ефекти політичних та воєнних рішень на глобальні ланцюги поставок. Це дозволяє будувати довгострокові стратегії, що враховують потенційні кризи, та забезпечувати стійкість компанії на тривалий період. В умовах, коли непередбачуваність стала нормою, здатність передбачати і математично моделювати майбутні ризики стала критичною перевагою.

У підсумку інтеграція математичних методів у процес прийняття рішень щодо торговельних угод формує нову парадигму управління — парадигму, засновану на об'єктивності, передбачуваності та структурованому впливі на ризики. Математичні моделі дають можливість підприємствам будувати угоди, що витримують динамічні зміни середовища, уникати критичних помилок,

оптимізувати структуру контрактів і забезпечувати стабільність у довгостроковій перспективі. У сучасній економіці, де зовнішні фактори часто є непередбачуваними, математичне моделювання стає не просто доповненням до бізнес-рішень, а фундаментальним інструментом управління, який визначає ефективність, конкурентоспроможність та життєздатність торговельних угод.

Висновки

У ході виконання магістерської роботи було проведено системне, багатоаспектне дослідження прикладного застосування теорії торговельних угод у сучасних умовах української та міжнародної економіки. На основі вивчення фундаментальних теоретичних підходів — контрактної теорії, теорії ігор, інституціональної економіки, моделей асиметричної інформації та ризик-менеджменту — було встановлено, що торговельні угоди являють собою складні соціально-економічні конструкції, ефективність яких залежить не лише від внутрішніх умов, але й від цілого комплексу зовнішніх факторів, зокрема політичної ситуації, санкційних режимів, воєнних конфліктів, валютної волатильності й змін регуляторного поля. Дослідження показало, що сучасні угоди не можуть бути проаналізовані без застосування формальних моделей, оскільки ринкове середовище характеризується високим рівнем невизначеності, асиметрії інформації та багатофакторності.

Особливу увагу було приділено моделюванню поведінки суб'єктів ринку, оцінюванню ризиків і побудові оптимізаційних стратегій. Дослідження довело, що математичні, економетричні та симуляційні методи (зокрема оптимізаційні моделі, імітації Монте-Карло, моделі часових рядів, сценарний аналіз і моделі рівноваги Неша) дозволяють кількісно описати складні процеси, забезпечуючи об'єктивність та передбачуваність прийняття рішень. У роботі було продемонстровано, як ці методи застосовуються до практичних задач — вибору контрагента, визначення оптимальної структури контракту, оцінювання ризику зриву угоди, аналізу чутливості ключових параметрів та формування стратегій управління ризиками в умовах нестабільності.

Комплексний аналіз зовнішніх чинників показав, що політичні трансформації, санкційні обмеження, війна та валютні шоки формують високу турбулентність торговельного середовища, яка потребує постійного моніторингу та адаптації стратегій співпраці. Було доведено, що саме ці фактори найбільше впливають на реальні економічні результати угод і

визначають необхідність застосування гнучких контрактних механізмів, багатосценарного планування та робастних моделей.

Результати дослідження підтвердили, що практичне застосування теорії торговельних угод в Україні ускладнюється низкою проблем: недостатньою якістю статистичних даних, інституційною непередбачуваністю, впливом воєнних факторів, логістичними обмеженнями та високою волатильністю макроекономічних показників. Водночас було встановлено, що інтеграція математичних методів у процес прийняття рішень дозволяє значною мірою компенсувати ці виклики, забезпечуючи сталість та адаптивність бізнес-процесів навіть у кризових умовах.

Узагальнюючи результати, можна стверджувати, що поставлені у магістерській роботі цілі досягнуто: проаналізовано теоретичні основи торговельних угод, розкрито механізми впливу зовнішніх чинників, побудовано й обґрунтовано математичні моделі оцінювання ризиків та оптимізації умов контракту, а також підтверджено їхню практичну ефективність. Отримані результати мають як наукову новизну, так і значну практичну цінність: вони можуть бути використані підприємствами для вдосконалення системи ухвалення рішень, формування ефективних торговельних стратегій та розвитку підходів до ризик-менеджменту в умовах невизначеності.

Список використаних джерел

3. Базилевич В. Д. Економічна теорія. Політекономія : Книга. Київ : Знання, 2014. 710 с.
4. Бахрушин В. Є. Математичне моделювання : Навч. посіб. Запоріжжя, 2004. 140 с.
5. Білоус А. Євросоюз після Лісабонської угоди. ЄвроАтлантика. 2009. № 4. С. 54–59.
6. Веріан Гел Р. Мікроекономіка: проміжний рівень. Сучасний підхід / Пер. з англ.. С.Слухая. – К.: Лібра, 2006. – С. 19-33.
7. Гайдай Т. Вплив сучасної інституційної теорії на розвиток економічної науки. Економічна теорія. 2004. № 3. С. 92–107.
8. Господарський кодекс України : Офіц. текст. Київ : Кондор, 2004. 208 с.
9. Економіка підприємства. Київ, 1995. Т. 1. 400 с.
10. Економічний ризик: ігрові моделі : Навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2002. 446 с.
11. Козак Ю. Г. Міжнародні економічні відносини. Навч. посібник. Одеса : ТОВ.ПЛУТОН, 2016. 352 с.
12. Наумець Ю. Г., Наумець Ю. Г., Naumets Y. H. Функціональні угоди між підприємствами : thesis. 2005. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/21899>.
13. Неш Дж. Теорія ігор. Scribd. URL: <https://www.scribd.com/document/624094981/Теоріяігор-Неша>. (дата звернення: 18.09.2025).
14. Мец В. О. Економічний аналіз фінансових результатів та фінансового стану підприємства : Навч. посіб. Київ : КНЕУ, 1999. 132 с.
15. Про зовнішньоекономічну діяльність : Закон України від 16.04.1991 № 959-XII : станом на 26 груд. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/959-12#Text> (дата звернення: 18.09.2025).

- 16.Толбатов Ю. А. Економетрика : Підруч. для студ. економ. спец. вищ. навч. закл. Київ : ТП Пресс, 2003. 320 с.
- 17.Торгівельні операції з золотом : thesis / О. В. Зайцев та ін. 2020. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82288>. (дата звернення: 19.09.2025).
- 18.Цивільний кодекс України. Київ : Укр. Інвестиц. Газ., 2003. 194 с.
- 19.Угода про асоціацію між Україною та ЄС, 2014.
- 20.Ульянченко О. В. Дослідження операцій в економіці : Підруч. для студ. вузів. Харків : Гриф, 2002. 580 с. (дата звернення: 14.09.2025).
- 21.Anderson J. E., Marcouiller D. Insecurity and the Pattern of Trade: An Empirical Investigation. Review of Economics and Statistics. 2002. Т. 84, № 2. С. 342–352.
- 22.Anderson J. E., van Wincoop E. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. American Economic Review. 2003. Т. 93, № 1. С. 170—192.
- 23.Freeman R. E., Williamson O. The Economic Institutions of Capitalism. The Academy of Management Review. 1987. Т. 12, № 2. С. 385.
- 24.Hart O. Established Theories of the Firm. Firms, Contracts, and Financial Structure. 1995. С. 15–28.
- 25.Kalai E. Game theory: Analysis of conflict. Games and Economic Behavior. 1991. Т. 3, № 3. С. 387–391.
- 26.Krugman P. R. International economics: Theory & policy. 9-те вид. Boston : Pearson Addison-Wesley, 2012. 701 с.
- 27.Meade J. E., Kindleberger C. P. International Economics. Economica. 1954. Т. 21, № 83. С. 261.
- 28.Munger M. C., North D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Southern Economic Journal. 1991. Т. 58, № 1. С. 296.
- 29.Nash J. F. The Bargaining Problem. Econometrica. 1950. Т. 18, № 2. С. 155.
- 30.ICC (International Chamber of Commerce). Incoterms® 2020. — Paris: ICC Publishing, 2020.

- 31.Reny P., Osborne M., Rubinstein A. A Course in Game Theory. The Canadian Journal of Economics. 1995. T. 28, № 3. C. 726.
- 32.United Nations Convention on the Use of Electronic Communications in International Contracts. Uniform Law Review - Revue de droit uniforme. 2006. T. 11, № 2. C. 370—386.

Анотація

Бойчук Р. Б. Прикладне застосування теорії торговельних угод. Магістерська робота. Луцьк. 2025. 89 с.

У роботі розглянуто теоретичні основи торговельних угод та їх прикладне застосування в умовах сучасної економічної нестабільності. Проаналізовано вплив політичних, санкційних, воєнних та валютних чинників на структуру та реалізацію контрактів. Досліджено математичні, економетричні, імітаційні та оптимізаційні моделі оцінювання ризиків і вибору умов угоди. Наведено приклади моделей, що застосовуються у прогнозуванні, стратегічному плануванні та формуванні контрактів.

Магістерська робота містить 89 сторінок, список використаних джерел налічує 32 найменування.

Ключові слова: торговельна угода, ризики, оптимізаційні моделі, економетричні методи, контракт, симуляційні моделі.

Annotation

Boichuk R. B. Applied Use of Trade Agreement Theory. Master's Thesis. Lutsk. 2025. 89 pages.

The thesis examines the theoretical foundations of trade agreements and their practical application under conditions of modern economic instability. It analyzes the impact of political, sanction-related, military, and currency factors on the structure and execution of contracts. The research explores mathematical, econometric, simulation, and optimization models used for risk assessment and for selecting the terms of an agreement. Examples of models applied in forecasting, strategic planning, and contract formation are provided.

The master's thesis consists of 89 pages, and the list of references includes 32 sources.

Keywords: trade agreement, risks, optimization models, econometric methods, contract, simulation models.