

**В.О. КОРНІЄНКО  
С.Г. ДЕНИСЮК  
А.А. ШИЯН**

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ У ПОЛІТИКО-  
КОМУНІКАТИВНОМУ ПРОСТОРИ**

**Монографія**

**Версія 1 лютого 2009 року**

Версія *попередня* і не призначена для розповсюдження.

Анатолій Антонович Шиян, к.ф.-м.н., доцент.  
Вінницький національний технічний університет.  
М. Вінниця, Україна  
E-mail: [LMaximus@yandex.ru](mailto:LMaximus@yandex.ru), [aa\\_shiyan@mail.ru](mailto:aa_shiyan@mail.ru) .  
<http://soctech.narod.ru> .

**УДК 32.019.5**

**В.О. Корнієнко, С.Г. Денисюк, А.А. Шиян**

Моделювання процесів у політико-комунікативному просторі: Монографія. — 185 с.

Монографія присвячена вивченню моделювання як методу аналізу політичних процесів. Подані визначення та методологія дослідження моделювання. Здійснено порівняльний аналіз теоретичних моделей та концепцій авторів, що представляють основні напрями розвитку політичного прогнозування. З'ясовано, що метод моделювання поєднує в собі багатоманітність прийомів та способів наукового пізнання і часто передбачає створення не однієї, а цілого ряду моделей, об'єднуючи в собі формалізовані і неформалізовані засоби побудови моделей. Проаналізовано основні підходи до проблеми вивчення соціально-політичних циклів як основи прогнозування соціальної напруженості в суспільстві.

**УДК 32.019.5**

## ЗМІСТ

### ВСТУП

### РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ НЕКООПЕРАТИВНИХ ІГОР

- 1.1. Теорія ігор як механізм узгодження інтересів політичних сил
- 1.2. Концепції рішення для некооперативної гри

### РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР

- 2.1. Кооперативні ігри як узгодження інтересів політичних коаліцій
- 2.2. Концепції рішення для кооперативних ігор та приклади

### РОЗДІЛ 3. НЕЛІНІЙНІ ЗАДАЧІ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

- 3.1. Сутність нелінійного програмування
- 3.2. Економічна інтерпретація задачі нелінійного програмування
- 3.3. Задачі з обмеженнями – рівностями
- 3.4. Загальна задача нелінійного програмування

### РОЗДІЛ 4. ТЕОРЕТИКО-ІГРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛІТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

- 4.1. Математичне моделювання як метод дослідження
- 4.2. Двохпартійна модель із одновершинною перевагою виборців
- 4.3. Теоретико-ігрове моделювання виборчих ситуацій. Застосування рівноваги за Штакельбергом
- 4.4. Теоретико-ігрове моделювання політичного конфлікту «диктатор – опозиція»
- 4.5. Моделювання технологій президентських виборів в Україні: методологічні основи та вплив існуючого розкладу сил
- 4.6. Математичне моделювання та побудова механізмів проведення президентських виборів в Україні

### РОЗДІЛ 5. РОЛЬ ГРОШЕЙ В ПОЛІТИЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ ВИБОРЧИМ ПРОЦЕСОМ

- 5.1. Гроші як чинник раціонального вибору в політиці. Парадокс Кондорсе і теорема неможливості Ерроу
- 5.2. Бідні та багаті: вимоги до розміру податків
- 5.3. Оптимальне управління фінансуванням виборчої кампанії в країні з нерозвинутою економікою
- 5.4. Моделювання фінансових механізмів лобіювання в умовах «критичності» за кількістю депутатів
- 5.5. Моделювання вибору економічної програми діяльності місцевої влади

5.6. Результати позачергових виборів (2007 р.) до Верховної Ради України: наслідки для олігархії

5.7. Економічні аспекти Конституційного процесу в Україні

## **РОЗДІЛ 6. КОНСТРУЮВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОЛІТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

6.1. Механізм визначення рівня умінь та навичок людини

6.2. Технології визначення кількісного рівня репутації  
політика (політичної партії)

6.3. Вплив репутації на політичне життя

## **РОЗДІЛ 7. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СУСПІЛЬНИХ ІНСТИТУТІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: НЕОБХІДНІСТЬ ПОЛІТИЧНИХ РІШЕНЬ**

7.1. Моделювання впливу політико-економічних  
інститутів на економіку країни

7.2. Необхідні умови для розвитку економіки України  
за інноваційним механізмом

7.3. Необхідні умови для розвитку економіки України  
за інвестиційним механізмом

7.4. Рівень корупції як результат суспільного вибору:  
вплив асиметрії інформації на суспільну ефективність бізнесу

7.5. Теоретико-ігрове моделювання ефективності  
системи вищої освіти в Україні

## **ВИСНОВКИ**

## ВСТУП

Важливим завданням для України сьогодні є вибір оптимальної моделі розвитку, адекватної геополітичної стратегії та такої системи національної безпеки, які б обумовили її виживання як суверенної держави, повноцінного суб'єкта міжнародних відносин.

**Актуальність теми** наявного монографічного дослідження обумовлена, по-перше, тим, що хронічна несталість політичної ситуації, періодично виникаючі політичні конфлікти, зміна форм політичної влади, недосконале правове регулювання тощо зумовлюють пошук основи для прогнозування суспільно-політичних криз та шляхів виходу з них.

По-друге, гострота потреби в методологічному аналізі політичних процесів вимагає відповідних теоретико-методологічних та методичних інструментаріїв.

По-третє, вивчення проблем аналізу та моделювання політичних процесів відповідає соціальній потребі, тобто її вирішення може допомогти розв'язати питання, які встають перед суспільством. В сучасних умовах все більш актуальним стає завдання репрезентування майбутнього, яке може набувати принципово відмінні форми і структури у порівнянні з тим, що було відомо в минулому.

Визначення моделей розвитку України передбачає врахування відповідних чинників і обрання методики підходу до самого процесу моделювання. Вихідною позицією є констатація, що Україна є самодостатньою системою, відповідно вагому роль відіграють внутрішній стан та оточення. Вибір оптимальної моделі є постулатом раціональної політики для України і в жодному разі не вимога наслідування тій або іншій ідеологемі.

Особливістю моделювання соціально-політичних процесів є те, що моделювати їх значно складніше, аніж моделювати природні процеси; це обумовлено тим, що людські дії є складнішими та часто непередбачуваними. Ця складність виливається в наступні імплікації, що пов'язані з моделюванням політичної поведінки.

Виходячи з цього, **метою даної роботи** є визначення основних підходів до моделювання політичних процесів в умовах сучасного політико-комунікативного простору. Враховуючи гостроту і складність політичних процесів, моделювання має на меті, з однієї сторони — відобразити стан проблеми на даний момент, виявити найбільш гострі «критичні» моменти та конфлікти, з іншої – визначити тенденції розвитку і ті чинники, вплив яких може скоригувати небажаний розвиток, аналізувати діяльність державних, політичних, громадських чи інших організацій.

Для того, щоб визначити, яка ж модель розвитку є найбільш ефективною та сприятливою, необхідно проаналізувати загальну картину технологічних трансформацій, рушійних сил тощо. Слід зазначити, що універсальних та досконалих підходів до розв'язання цієї проблеми на сьогодні не існує. Є лише спроби побудови можливих сценаріїв розвитку тих чи інших явищ в майбутньому. Усе вищевикладене спонукало авторів монографії дослідити

дану проблеми в методологічному плані, що дало б можливість її подальшого розвитку та практичного використання науковцями України. Метод виконує важливі евристичні функції: виявляє негативні тенденції, визначає позитивні шляхи вирішення проблем і пропонує альтернативні варіанти.

Виходячи із зазначеного автори даного монографічного дослідження поставили перед собою наступні **завдання**:

- розкрити сутність теорії ігор як механізму узгодження інтересів різноманітних політичних сил;
- визначити роль нелінійних задач математичного програмування стосовно політичних процесів у суспільстві;
- показати реальне застосування математичного моделювання як методу досліджень політичних процесів;
- проаналізувати механізми впровадження результатів політичного моделювання;
- дослідити математичне моделювання впливу суспільних інститутів на економіку України й на необхідність прийняття політичних рішень.

В основу моделювання політичних процесів ми поклали два **принципи**.

Перший — визнання об'єктивного характеру політичних процесів.

Другий принцип базується на визнанні домінуючої ролі в суспільному розвитку суб'єктивного чинника, тобто цілеспрямованої діяльності людей, яка спирається на набутий науковий потенціал та певні морально-етичні цінності, а в зв'язку з цим, і їх здатність вибирати, визначати орієнтири суспільного розвитку та шляхи досягнення визначених цілей.

**Практичне значення** монографічного дослідження полягає, на наш погляд, у можливості застосування викладеного матеріалу в реальній практиці політичного життя України, в діяльності конкретних суб'єктів політичного процесу до яких ми, насамперед, відносимо політичні партії та політичних лідерів. Монографія написана таким чином, щоб її можна було використати в навчальному процесі при викладанні економіки та політології в вищих навчальних закладах *технічного і технологічного* профілю, а також в університетах на *природничих* факультетах.

Крім того, на українській мові повністю відсутні книги як навчального, так і монографічного характеру, в яких було б викладено математичний апарат сучасної політології – в міжнародних журналах вона зветься *political economic*, тобто «політична економіка» (не треба плутати із навчальною дисципліною «політична економія»). Це, передовсім, апарат теорії ігор, як некооперативних, так і кооперативних, а також методи нелінійної оптимізації. І якщо з останніми студенти можуть познайомитися за підручниками переважно *технічного профілю*, то теорії ігор явно «не пощастило».

Склалася парадоксальна ситуація: сучасна політологія є переважно *математизованою* наукою, — а викладається вона в Україні тільки як навчальна дисципліна *описового* характеру. Якщо для гуманітарних факультетів це ще можна якось пояснити, то для студентів *технічного та природничого на-*

прямків, для яких *математичне моделювання* є звичним інструментом, це вже є суттєвим недоліком.

Отже, політологічна школа проф. В.О. Корнієнка здійснює одну із перших спроб застосування математичного моделювання в політології, яка полягає в розробці таких суспільних механізмів в політичній практиці, які із *необхідністю* приводять до потрібних нам подій, явищ, процесів, тощо.

Разом із тим, ми виявили, що *обмеження та припущення*, які ми поклали в основу побудованої нами моделі (найчастіше в сучасній політології – моделі *ігрової*), ведуть до того, що нас не задовольняє. А це означає, що нам потрібно *переглянути* ці припущення та ці обмеження, і розробити, якщо треба, технології та механізми, які приведуть до *зміни* обмежень та припущень в якраз в такому напрямку, щоб *нова* модель (нова ігрова ситуація) привела до потрібного нам результату.

Автори мають надію, що дана монографія надасть достойний імпульс Українській політичній аналітиці.

Розділи 1-2 та параграфи 4.1, 4.4, 4.6 та 6.3 написані С.Г. Денисюк. Розділи 3 і 7, а також параграфи 4.3, 5.5 та 5.6 написані А.А. Шияном. Інші розділи написані спільно всіма трьома авторами.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ НЕКООПЕРАТИВНИХ ІГОР

## 1.1. Теорія ігор як механізм узгодження інтересів політичних сил

Розглядаючи математичне моделювання в політології, звернемо особливу увагу на теорію ігор. Вона сьогодні викликає значний інтерес і є одним з найважливіших інструментів аналізу значної кількості задач, які виникають в політиці, економіці, соціальних науках та в інших сферах. Теорія ігор є порівняно молодого наукою, її історія налічує менше століття<sup>1</sup>. В 1911 р. Е.Цермело описав теоретико-ігровий підхід до шахматної гри, в 1921 р. Е.Борель почав систематизувати вивчення матричних ігор, в 1928 р. була опублікована праця Дж.Фон-Неймана «До теорії стратегічних ігор». В 1944р., після виходу в світ книги Дж. Фон-Неймана і О.Моргенштерна «Теорія ігор та економічна поведінка»<sup>1</sup> теорія ігор остаточно сформувалася як самостійна наука.

В наш час теорія ігор – розвинута математична теорія з багатьма взаємопов'язаними напрямками, яка дає можливість моделювання різноманітних політичних процесів.

З точки зору визначення, теорія ігор розглядає широке коло питань прийняття рішень групою учасників, які демонструють раціональну поведінку, згідно із якою кожний з гравців намагається шляхом вибору своєї стратегії максимізувати свій власний вигравш. Взагалі під поняття «гра» підходить *будь-яка* ситуація з раціональними, тобто цілепокладаючими, оптимізуючими суб'єктами («учасниками», «гравцями» або «агентами»), а також деякі ситуації з неповною раціональністю.

Зрозуміло, що у випадку взаємодії декількох гравців, індивідуальна раціональна стратегія кожного із них залежить від стратегій інших. Набір таких раціональних стратегій називається *розв'язанням гри* чи *рівновагою*.

Взагалі, структура будь-якої гри описується трьома блоками: 1) фізичні можливості, тобто допустима сукупність стратегій учасників; 2) цілі учасників; 3) тип поведінки та інформованості учасників, включаючи характер взаємодії, раціональність мислення, спосіб міркувань тощо.

Задача аналізу гри: виходячи із заданих можливостей, по цілям та інформації гравців уміти прогнозувати «розв'язання» гри, тобто сукупність можливих ходів та їх результатів:

1. **Можливості ходів** учасників (імовірна сукупність).
2. **Цілі** учасників (віддавання переваги, цільові функції).

---

<sup>1</sup> Зародженням теорії ігор як математиної дисципліни можна вважати 29 липня 1654 р., тобто днем, коли Б.Паскаль написав відомий лист П. Ферма (цей лист вважається початком теорії імовірностей). Ідеї, які можна віднести до теоретико-ігрових, висловлювалися протягом 17-19 ст. Д.Бернуллі, П.Лапласом, П.Чебишевим, Г.Мінковським та іншими.



3. **Інформація** і тип поведінки (інформаційні сукупності, «очікування», раціональність, контекст гри тощо).

4. **Хід гри** (розв'язання).

За цими та іншими ознаками різноманітні ігри можна класифікувати, наприклад, за характером доступних стратегій їх поділяють на:

- *конечні* чи *безконечні* (частково безконечні у часі),
- *дискретні* чи *безперервні*,
- «*статичні*» (з одночасними ходами) та *динамічні*.

Динамічні ігри з дискретним часом називаються ще такими, що повторюються. Динамічні ігри, в яких динаміка описується диференційними або різницевими рівняннями, називаються диференційними іграми.

Одним із основних критеріїв класифікацій теоретико-ігрових задач може слугувати кількість сторін (гравців), які приймають участь в конфлікті (грі). Розрізняють ігри двох учасників та ігри багатьох осіб<sup>2</sup>.

За співвідношенням цілей учасників ігри поділяють на *антагоністичні* (ігри двох учасників, коли сума вигравів гравців при кожному фіналі дорівнює нулю) чи *неантагоністичні* (ігри з довільною сумою, в яких сума вигравів гравців може відрізнитися від нуля для всіх чи для деяких фіналів гри; ігри з протилежними інтересами).

За інформаційною структурою ігри можна ділити на такі: з *довершеною* чи *недовершеною* раціональністю; з повною інформованістю та ігри з неповною інформованістю про різні параметри гри тощо.

А також, враховуючи зовнішній контекст, ігри поділяють на: 1) *унікальні*, 2) *популярні* (де гравці користуються знанням щодо протікання аналогічних ігор), 3) *що повторюються* в тому ж колективі (де гравці користуються погрозами).

Для аналізу умови гри її зазвичай формалізують в одній з трьох форм: в *характеристичній* (описуючи значення вигравів кожної коаліції тільки для кооперативних ігор), в *розгорнутій* (описуються послідовність можливих ходів) чи в *стратегічній* (описуються цільні стратегії). Остання поділяється на *нормальну* стратегічну форму та *мультиперсонну*. В деякому сенсі, різні форми однієї гри — це різні моделі одного явища.

До речі, в психології та побуті під грою розуміють лише діяльність, безпосередні цілі якої умовні, тобто не пов'язані із життєвими інтересами учасників.

Теорія ігор умовно поділяється на *некооперативну* і *кооперативну* частини. В першій — суб'єктом прийняття рішень є індивід, в другій група індивідів або коаліція. До того ж, в кооперативних іграх учасники шукають компроміс в переговорах, в некооперативних - не можуть мити місце угоди поміж гравцями, вони діють «не узгоджено».

---

<sup>2</sup> Ігри, в яких є один активний гравець, розглядаються, в основному, в теорії статистичних рішень.

Некооперативні ігри – це клас моделей теорії ігор, в яких передбачається, що в процесі опрацювання рішень гравці не можуть діяти разом. Це означає, що заборонені угоди між гравцями, передача гравцями один одному ресурсів та інформації, утворення яких-небудь коаліцій тощо. Навпаки, характерною рисою кооперативних ігор є те, що вирішальне значення має можливість гравців обирати дії разом, об'єднуючись для цієї мети в коаліції.

Розглядаючи некооперативні ігри, ми взяли за основу досить популярні в західних університетах підручники ігор для економістів Р.Гіббонса і Е.Расмусена, М.Осборна і А.Рубінштейна, праці В.Данілова, книги Р.Майерсона, Д.Фуденберга, Ж.Тіроля, практичний матеріал С.Коковіна та інших.

Підкреслимо, що теорії некооперативних ігор — це спосіб моделювання і аналізу ситуацій, в яких оптимальні рішення кожного учасника (гравця) залежить від його припущень (очікувань) про гру опонентів. Кожний гравець повинен, в даному випадку, намагатися передбачити гру опонентів, використовуючи свої знання правил гри і виходячи із припущень, що опоненти теж раціональні і самі намагаються передбачити кроки своїх опонентів і збільшити свої власні виграші.

Гра в нормальній або стратегічній формі умовно складається з трьох речей:

1. Списку гравців.
2. Для кожного гравця задається список (множина) стратегій.
3. Для кожного профілю стратегій вказується профіль платежів (виграшів) гравців.

Пояснимо зміст цих даних<sup>2</sup>. Позначимо кількість гравців через  $N$ . Передбачається, що воно є кінцевим і може бути тотожним  $\{1, 2, \dots, n\}$ . Однак потрібно пам'ятати, що таке впорядкування гравців – це певною мірою волюнтаризм, і краще представити кількість  $N$  неструктурованою). Типовий гравець позначається символом  $i$ . Далі, для кожного  $i \in N$  задається багаточисельність стратегій  $S_i$ , типова стратегія -  $s_i$ . Профіль стратегій – це набір по стратегії для кожного гравця  $s_N = (s_1, s_2, \dots, s_N)$ . Насамкінець, для кожного гравця вказується функція його виграшу  $u_i: S_N \rightarrow R$ . Неформально, кожний гравець обирає деяку стратегію. Коли це зроблять всі, то стає зрозумілим його виграш. Як зазначалося, кожний гравець намагається отримати виграш побільше. Головна складність полягає в тому, що цей виграш залежить не тільки від його дій, але й від дій (стратегій) інших гравців. І кожний гравець повинен (чи може) враховувати це в своїй поведінці. Можна зазначити: у грі в нормальній формі гравці стратегічно незалежні, вони можуть обрати будь-які стратегії, але залишаються пов'язаними корисністю.

В більшості ігрових моделей приймається порядок функціонування, у відповідності із якими гравці обирають свої стратегії діяльності одночасно. Розгляд послідовності ходів дозволяє виділити ієрархічні ігри. Теорія ієрархічних ігор займається вивченням ігрових моделей, в яких фіксовано порядок ходів гравців, тобто існує послідовність, в якій гравці діють.

Для опису поведінки гравців (політиків), які входять у деяку багато-елементну управлінську систему, недостатньо визначити їхні переваги і відповідності раціонального індивідуального вибору окремо - потрібно описати модель поведінки для декількох гравців - активних елементів (АЕ) нашої системи - у їхній взаємодії. Далі будемо вважати, що переваги елементів задані цільовими функціями.

У випадку, коли в системі є єдиний активний елемент, його цільову функцію позначимо через  $f(y)$ ,  $y \in A$ . Гіпотеза раціональної індивідуальної поведінки вимагає, щоб АЕ поведився таким чином, щоб вибором своєї дії максимізувати значення своєї цільової функції, тобто вибрати  $y \in \underset{t \in A}{\text{Arg max}} f(t)$ . У випадку, коли активних елементів є декілька, необхідно враховувати їх взаємний вплив один на одного - у цьому випадку і виникає гра.

У силу гіпотези раціональної поведінки кожен із гравців прагне вибором своєї стратегії максимізувати власну цільову функцію. Зрозуміло, що у випадку декількох гравців індивідуально раціональна стратегія залежить від стратегій інших гравців. Набір таких раціональних стратегій називається рішенням гри (або її рівновагою).

Кожному із  $n$  гравців (активних елементів) поставимо у відповідність функцію виграшу  $f_i(y)$ , де  $y = (y_1, \dots, y_n) \in A = \prod_{i \in I} A_i$  - вектор дій всіх гравців,  $I = \{1, 2, \dots, n\}$  - множина гравців. Використовуючи сформовану сьогодні термінологію теорії ігор, будемо називати дії  $y_i$  стратегіями, а вектор  $y$  - ситуацією гри. Сукупність стратегій  $y_{-i} = (y_1, \dots, y_{i-1}, y_{i+1}, \dots, y_n)$  називається обстановкою (точніше – обстановкою гри) для  $i$ -го гравця.

**Розв'язанням гри**, в загальному вигляді, можна назвати будь-який опис того, яким чином повинні вести себе гравці в тій чи іншій ситуації. Це не обов'язково повинен бути набір рекомендованих дій для кожного гравця. Розв'язанням, наприклад, може бути набір фіналів гри. Таке рішення можна інтерпретувати як набір ситуацій, раціональних відносно деяких припущень про поведінку гравців. Тобто при раціональній поведінці гравців повинні реалізовуватися тільки ситуації, належні рішенню. Розв'язанням гри може бути і набір змішаних стратегій, якщо недостатньо тільки одних чистих стратегій.

Сьогодні в теорії ігор не існує єдиної концепції рішення, що підходить для всіх класів ігор. Пов'язано це, по-перше, з тим, що формальний опис гри є лише загальною копією з надзвичайно складних реальних процесів, що відбуваються в ході гри. Наприклад, обмін інформацією між політиками, можливих угод між ними, самостійних дій політичних діячів зі збільшення своєї інформованості. Звичайно, неможна виключити і можливість ірраціональної поведінки гравців, яка сьогодні практично не піддається формалізації.

Перерахуємо деякі концепції рішень в теорії ігор (табл.1).

Таблиця 1.

Типологія рішень ігор в нормальній формі, в залежності від інформації про партнерів<sup>3</sup>

Інформація, на яку орієнтується кожний учасник $j$ :	Тип виникаючих рішень (рівноваг), тобто тип поведінки
— тільки на знання переваг гравця	$\Rightarrow$ ММ, МГР - «обережна» (максимін) або РДС - «домінуюча»
— на чужий хід у грі, що триває	$\Rightarrow$ НР - «Нешевська»
— лідер знає цілі, інші - хід, який робить лідер	$\Rightarrow$ Шт «Штакельбергівська»

## 1.2. Концепції рішень для некооперативної гри

Розглянемо найпоширеніші концепції рішень гри, розпочавши з простих.

**Максимінна рівновага.** Відповідно до принципу *максимального гарантованого результату* (МГР) гарантоване значення цільової функції  $i$ -го активного елемента визначається в такий спосіб:

$$f_i^G(y_i) = \min_{y_{-i} \in A_{-i}} f_i(y_i, y_{-i}), \text{ де } A_{-i} = \prod_{j \in I \setminus \{i\}} A_j, i \in I.$$

Це припущення означає, що активний елемент вважає, що в результаті гри реалізується найгірша для нього обстановка, і вибором своєї стратегії  $y_i \in A_i$  він максимізує гарантоване значення цільової функції  $f_i^G(y_i)$ , тобто

$$y_i^G = \arg \max_{y_i \in A_i} \min_{y_{-i} \in A_{-i}} f_i(y_i, y_{-i}), i \in I.$$

Набір  $\{s_i^0\}_{i=1}^n$ , якщо він існує, називається *гарантуючими стратегіями* і відповідає *максимінній рівновазі*.

Слід зазначити, що використання принципу МГР дає активному елементу *песимістичну* оцінку результату гри, що не завжди доцільно використовувати на практиці.

**Приклад інтерпретації.** «Всі навколо — мої вороги» — так стверджує ця концепція рівноваги. Більше того: «вони (вороги) *свідомо* прагнуть зробити мені *якнайгірше*». Саме так сприймає навколишній світ людина у цій грі, де вона може розраховувати тільки на *максимінну* рівновагу.

<sup>3</sup> Це не означає, що рішення Неша неможна використовувати в ситуації знання чужих цілей чи в ситуації переговорів. Таблиця свідчить тільки про типові використання понять. Всюди тут і надалі передбачається знання власних цілей, і «загальне знання» множини загальних стратегій всіх учасників.

В антагоністичній грі (тобто грі з «нульовою сумою» чи, що є еквівалентним з постійною сумою виграшів) концепція максимінна дуже природна. Проте не завжди максиміні рішення викликають довіру як можливий результат гри, що *повторюється*.

В багатьох випадках використання концепції максиміна викликають й інші сумніви: якщо гравці обережні, то чому не внести ступінь їх неприйняття ризику в значення виграшів, приписуючи одночасно деякі імовірності очікуваним крокам учасників?

Хоча бувають випадки, коли очікування не відіграють суттєвої ролі – це ситуація, де має місце **«домінування»**.

Введемо поняття порівняння стратегій. Природно, що одна стратегія «слабко домінує» другу (тобто перша стратегія не гірша за другу).

Формально:

**Визначення.** Стратегія  $x_i \in X_i$  гравця  $i$  (слабко) домінує стратегію  $y_i \in X_i$ , якщо

$$\begin{aligned} \forall x_{-i} \in X_{-i} &\Rightarrow u_i(x_i, x_{-i}) \geq u_i(y_i, x_{-i}), \\ \exists x_{-i} \in X_{-i} &: u_i(x_i, x_{-i}) > u_i(y_i, x_{-i}), \end{aligned}$$

де  $-i := I \setminus \{i\}$ ,  $X_{-i} := (X_j)_{j \neq i}$ . Якщо є обидві наведені нерівності, то  $x_i$  сильно домінує над  $y_i$  (тобто  $x_i$  краще за будь-яких дій партнерів).

Якщо дві стратегії  $x_i, y_i$  надають однакові виграші за будь-яких дій партнерів (тобто  $u_i(x_i, x_{-i}) = u_i(y_i, x_{-i}) \forall x_{-i}$ ), то вони еквівалентні для гравця  $i$ . Якщо з пари стратегій ні одна не слабко-домінує другу і вони не еквівалентні, то вони не порівняні.

**Рівновага Неша.** Однією із найчастіше використовуваних концепцій є рівновага Неша. Вектор  $y^N = \{y_1^N, \dots, y_n^N\}$  називається *рівновагою Неша* (точкою Неша для даної гри), якщо

$$\forall i \in I, \forall y_i \in A_i \quad f_i(y_i^N, y_{-i}^N) \geq f_i(y_i, y_{-i}^N),$$

Інакше кажучи, нікому із активних елементів не вигідно змінювати свою стратегію, за умови, що інші АЕ не міняють своїх стратегій. Слід зазначити, що використання концепції рівноваги Неша вимагає введення наступної гіпотези: гравці не можуть *домовитися* і піти із цієї точки *спільно*. Тобто рівновага Неша припускає відсутність коаліцій гравців, що передбачається для некооперативних ігор.

**Приклад інтерпретації.** У рівновазі Неша особисте рішення гравця повертається на нього самого. Інакше кажучи, якщо він прийняв «не те» рішення, що *обумовлено* вимогою рівноваги Неша, то він «одержує менше», тобто *програє*.

Таким чином, рівновага Неша «повертає» на певного гравця всі його «невдалі» рішення. Ця рівновага сформульована в термінах діяльності *того*

ж самого гравця, і, у випадку програшу, він може «повернути свій гнів» винятково на самого себе!

Більш того: рівновага Неша вимагає *довіри* до того, що всі інші гравці – також «розумні», і добре знають та «можуть обчислити» свою власну вигоду. Понад те: рівновага Неша вимагає - якщо якийсь *один* гравець «зрозумів», яким чином можна досягти такої рівноваги, то найкраща його стратегія полягає в тому, щоб негайно інформувати інших гравців про всі ті стратегії, яких вони повинні дотримуватися, щоб *збільшити* їхній виграш (тобто перейти до рівноваги Неша)!

По суті, у рівновазі Неша «закодована» технологія для самоорганізації суспільства: *вперше* в історії Людства воно зіштовхнулося із технологіями самоорганізації. Причому саме такими технологіями, які *забезпечують виграш* всім тим людям, які «приєдналися» до такого співтовариства людей.

Відзначимо, що так звана «сильна» рівновага Неша *обов'язково* є також і Парето-оптимальним рішенням гри.

**Рівновага в доміантних стратегіях.** Ситуація гри  $y^d = (y_1^d, \dots, y_n^d)$  називається *рівновагою в доміантних стратегіях* (РДС), якщо

$$\forall i \in I, \forall y_{-i} \in A_{-i}, \forall y_i \in A_i \quad f_i(y_i^d, y_{-i}) \geq f_i(y_i, y_{-i}).$$

Доміантна стратегія кожного елемента абсолютно оптимальна, тобто не залежить від поведінки інших гравців (від тих стратегій, які вони обирають). Слід зазначити, що далеко не у всіх іграх існують рівноваги в доміантних стратегіях. До того ж, будь-яка рівновага в доміантних стратегіях є рівновагою Неша, але не навпаки.

Поняття домінування, використані до всіх гравців відразу, дозволяють сформулювати чотири типи рішень, по два для сильної, по два для слабкої концепції.

**Визначення.** Множина рівноваг в (слабко) домінуючих стратегіях є множина профілів (наборів) слабко-домінуючих стратегій для всіх гравців:

$$WIDE := \prod_{i \in I} ID_{Wi} = (ID_{W1} \times ID_{W2} \times \dots \times ID_{Wm}).$$

Аналогічно, множина рівноваг в сильно-домінуючих стратегіях є:

$$SIDE := \prod_{i \in I} ID_{Si} = (ID_{S1} \times ID_{S2} \times \dots \times ID_{Sm}).$$

Множина профілів (наборів) *слабко-недомінуючих стратегій* гравців позначимо:

$$WND := \prod_{i \in I} ND_{Wi} = (ND_{W1} \times ND_{W2} \times \dots \times ND_{Wm}).$$

Аналогічно, множина профілів в сильно-недомінуючих стратегіях позначимо:

$$SND := \prod_{i \in I} ND_{S_i} = (ND_{S_1} \times ND_{S_2} \times \dots \times ND_{S_m}).$$

**Парето-оптимальні ситуації.** Вектор стратегій  $y^p$  називається Парето-оптимальним (ефективним), якщо не існує іншої ситуації, у якій всі гравці виграють не менше і хоча б один гравець виграє набагато більше, тобто

$$\forall y \in A \exists i \in I : f_i(y) < f_i(y^p).$$

Крім ігор, Парето-оптимальні ситуації виникають при оцінюванні того ж самого об'єкта за різними критеріями. *Множина Парето* складається із таких точок (векторів оцінок альтернатив), для яких неможна поліпшити оцінку альтернативи хоча б за одним критерієм, не погіршивши її за іншим критерієм.

**Приклад інтерпретації.** Опишемо більш докладно, що являє собою Парето-оптимум або оптимальність за Парето.

З погляду гравця, який «програє» при порушенні оптимуму за Парето, становище не таке вже і погане. Гравець, у якого виграш став меншим, – це не він сам: це інша людина. Ось той, «інший» є «винним»: «потрібно було думати (крутитися, працювати тощо)». Насамкінець, політична гра – це «прагнення до максимуму влади, власного прибутку»

Але той гравець, який «програв», розглядає ситуацію дещо по-іншому. «Інші» (або «хтось конкретний інший») виграли, тобто позбавили його якихось благ, і тому вони – «погані», «людина людині – вовк». У результаті, відбувається скочування до «максимінної» рівноваги.

Оптимум за Парето не здатний узгодити виграш і програш, він розділяє людей! Тут немає співпереживання, координації та взаємодопомоги.

В *рівновазі Штакельберга (Шт)* очікування різних гравців формуються, виходячи з різних принципів. Перший гравець орієнтується на індивідуально-оптимальні відповіді партнерів, знаючи їх переваги, а решта гравців грають, як в рівновазі Неша, непередбачливо реагуючи на його хід і на ходи один одного. Рівновага Штакельберга може виникнути, наприклад, коли один з гравців здійснює свій вибір раніше за інших і знає їх цілі.

Розглянемо деякі приклади некооперативних ігор, а саме, статичних ігор з повною інформацією.

**Приклад 1.** «Голосування». Розглянемо таку ситуацію – три гравця 1, 2, 3 і три альтернативи –  $A, B, C$ . Гравці голосують одночасно за одну із альтернатив, а утриматись неможливо. Таким чином, простір стратегій  $S_i = \{A, B, C\}$ . Альтернатива, що отримала більшість, перемагає. Якщо ні одна з альтернатив не отримує більшість, то обирається альтернатива  $A$ . Функції виграшів такі:

$$\begin{aligned} u_1(A) &= u_2(B) = u_3(C) = 2, \\ u_1(B) &= u_2(C) = u_3(A) = 1, \end{aligned}$$

$$u_1(C) = u_2(A) = u_3(B) = 0.$$

В цій грі три рівноважних результати<sup>4</sup> (в чистих стратегіях):  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Тепер подивимось на рівноваги (їх більше трьох): якщо гравці 1 і 3 голосують за  $A$ , то гравець 2 не змінить результат, як би він не голосував, і гравцю 3 все одно, як він голосує.

$(A, A, A)$  і  $(A, B, A)$  – рівноваги Неша, але  $(A, A, B)$  – не є рівновагою Неша, так як другому гравцю краще голосувати за  $B$ .

### Приклад 2. Аукціон другої ціни

У продавця є одна одиниця неподільного товару. Є  $n$  потенційних покупців, які оцінюють товар відповідно в  $0 \leq v_1 \leq \dots \leq v_n$  і ці оцінки є «загально-відомими». Покупці одночасно роблять свої заявки (призначають ціну)  $s_i \in (0, +\infty]$ . Той, хто призначить максимальну заявку отримує товар і сплачує другу ціну, тобто якщо гравець  $i$  виграв ( $s_i > \max_{j \neq i} s_j$ ), то його корисність є  $u_i = v_i - \max_{j \neq i} s_j$ , а решта покупців нічого не отримують і нічого не платять (тобто  $u_j = 0$ ). Якщо декілька покупців призначають найвищу ціну, то товар розподіляється випадково (наприклад, рівноімовірно).

Легко переконатися в тому, що стратегія призначення своєї оцінки ( $s_i = u_i$ ) слабо домінує решту. Дійсно, нехай  $r_i \equiv \max_{j \neq i} s_j$ . Нехай  $s_i > v_i$ . Тоді, якщо  $r_i \geq s_i$ , то  $i$ -тий учасник отримує 0, що він отримав би і при  $s_i = v_i$ . Якщо  $r_i \leq v_i$ , то він отримає  $v_i - r_i$ , що він знову отримує, призначивши  $v_i$ . Якщо тепер  $v_i < r_i < s_i$ , то його корисність  $v_i - r_i < 0$ , а якщо б він назвав  $v_i$ , то отримав би 0. Аналогічно і для  $s_i < v_i$ : якщо  $r_i \leq s_i$  чи  $r_i \geq v_i$ , то він отримає ту ж корисність, називаючи  $v_i$  замість  $s_i$ . Якщо ж  $s_i < r_i < v_i$ , то він втрачає можливість отримати позитивну корисність<sup>3</sup>. Варто відмітити, що оскільки призначення власної оцінки є домінуючою стратегією, то грає ролі чи мають покупці інформацію щодо оцінок інших покупців. Ми показали, що стратегія призначення своєї ціни ( $s_i = v_i$ ) слабо домінує всі інші стратегії. Таким чином, в цій грі багато рівноваг за Нешем. Точніше, для будь-якого гравця  $i$  та для будь-якої заявки  $s$  такої, що  $0 < s \leq v_i$  існує хоча б одна рівновага за Нешем, за якої гравець  $i$  платить  $s$  і отримує товар. Дійсно, оберемо  $i \in I$ , зафіксуємо  $s \in (0, v_i]$  і отримуємо:

$$x_i^* = \max_{1 \leq j \leq n} v_j + 1,$$

$$x_j^* = s \quad \forall j \neq i.$$

Тоді  $x^* = (x_1^*, \dots, x_n^*)$  – рівновага за Нешем.

В цьому випадку єдина можливість відхилитися у гравця  $i$  – це поступитися товаром на користь когось іншого, отримуючи в цьому випадку нульовий виграш. Єдина можливість гравця  $j$ ,  $j \neq i$  – це отримати товар, сплативши ціну  $x_i^*$ , що є більшою  $v_j$ , отримуючи тим самим негативний виграш.

<sup>4</sup> Під розв'язанням слід розуміти повний опис «результату гри»: і обрані стратегії, і відповідні виграші гравців і, можливо, якісь інші атрибути (наприклад, що переміг певний гравець  $X$ ). В даному випадку ми маємо на увазі альтернативу, що перемогла.



## РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР

### 2.1. Кооперативні ігри як узгодження інтересів політичних коаліцій

В попередньому розділі були розглянуті некооперативні ігри, тобто ігри, в процесі яких гравці не можуть діяти разом. При цьому під спільними діями може розумітися добровільний обмін інформацією між гравцями про обрані стратегії, функції виграшу, інші параметри гри, спільний вибір стратегій, передача гравцями частини виграшу один одному.

Тепер ми переходимо до вивчення кооперативних ігор<sup>4</sup>. Як вже зазналося, тут упор переноситься зі стратегічних аспектів на можливості коаліцій. Передбачається, що гравці можуть створювати різні коаліції та підписувати зобов'язуючі договори і домовленості. Це означає, що для кожної коаліції є багато варіантів користі, які вона може забезпечити своїм членам. Тут і надалі будемо використовувати певну термінологію.

*Інформаційними коаліціями* будемо називати групу гравців, які обмінюються один з одним інформацією. Вважається, що в процесі створення коаліції підписуються угоди, які примушують гравців повідомляти необхідну інформацію. При цьому можливість блефу, повідомлення недостовірної інформації, не розглядається. Коаліції, члени яких можуть між собою обмінюватися виграшами, будемо називати коаліціями корисності або просто коаліціями.

*Коаліція* – це підмножина гравців  $K \subset N$ ; коаліція  $N$  називається *тотальною*. Для набору стратегій  $s_N = (s_i, i \in N)$  через  $s_K$  позначається його проекція на  $S_K = \times_{i \in K} S_i$ ; аналогічно розуміється  $s_{-K}$ . Теорія кооперативних ігор робить ставку, в основному на кооперативні дії гравців в процесі гри, тобто її цікавить те, які коаліції утворюються в процесі гри і які умови необхідні для стійкого існування коаліцій. З цим пов'язана суттєва різниця в постановці задачі у порівнянні з теорією некооперативних ігор, основною математичною моделлю якої є гра в нормальній формі.

Гра, в нормальній формі, як досить детальний опис конфліктної ситуації, є дуже складною моделлю для дослідження кооперативних взаємодій гравців. Щоб описати за допомогою гри в нормальній формі навіть переговорний процес, вимагається суттєве ускладнення множини стратегій кожного гравця, що включає як елементи, що відповідають передачі інформації іншим гравцям, так і елементи, що описують реакцію на їх повідомлення.

Основна ідея кооперативних ігор полягає в тому, щоб не розглядаючи переговорний процес як такий, аналізувати можливі його підсумки і робити висновки про реалізацію того чи іншого результату переговорів. Тому і елементами опису гри у формі характеристичної функції є не стратегії гравців, а виграші, які може собі гарантувати та чи інша коаліція.

Припустимо, що у нас є гра  $G = (N, (S_i), (u_i))$  в нормальній формі. Якщо всі гравці домовляються використовувати стратегічний профіль  $s_N$ , то виграші

гравців зручно зображати вектором  $u(s_N) = (u_i(s_N)) \in R^N$ . Коли ми перебираємо всі стратегічні профілі з  $S_N$ , ми отримуємо деяку кількість в просторі  $R^N$ , який зазвичай позначають  $V(N)$ . Якщо гра кінцева, то отримується деяка кількість, що є не досить зручним. Тому, як правило, з кожним вектором у  $V(N)$  включають і всі менші.

Схожі чисельності  $V(K)$  можна пов'язати не тільки з тотальною коаліцією, але й з кожною коаліцією  $K$ , хоча це можна зробити різними способами. Ми розглянемо найприродніший спосіб. Наприклад, коаліція  $K$  гарантує вектор корисностей  $x$  з  $R^K$ , якщо існує корельована стратегія  $\sigma_K \in \Delta(S_K)$ , така що для будь-якої  $\sigma_{-K}$  виконані нерівності

$$u_i(\sigma_K, \sigma_{-K}) \geq x_i \quad \forall i \in K$$

Позначимо через  $V^a(K)$ , або просто через  $V(K)$ , багато тих векторів у просторі  $R^K$ , які може гарантувати  $K$ . По суті, - це мінімаксна ідеологія.

Що можна сказати про цю множину  $V(K)$ ? По-перше, вони опуклі (це можна перевірити) і нормальні (в тому сенсі, що з будь-якої точки містять менші). По-друге, вони замкнені і обмежені зверху (коли гра кінцева). По-третє, виконана така властивість *суперадитивності*: якщо коаліції  $K$  і  $K'$  не перетинаються, то  $V(K \cup K')$  містить добуток  $V(K) \times V(K')$ . Можна перевірити!

Характеристична функція називається *суперадитивною*, коли для будь-яких коаліцій, що не пересікаються, їх об'єднання може отримати користність не меншу, ніж ці коаліції могли б отримати в сумі, діючи окремо. В цих умовах об'єднання в коаліцію, що включає всіх гравців, є найефективнішим з точки зору сумарної користності поведінки учасників гри, однак додаткового дослідження потребує стійкість цієї коаліції.

Суперадитивні ігри є типовим випадком. Дійсно, нехай є коаліції  $S$  і  $T$  з їх виграшами  $v(S)$  і  $v(T)$ . Що заважає коаліції  $SUT$ , що утворилася, діяти так, якби такого об'єднання не існувало? Тоді користність цієї коаліції буде як мінімум дорівнює сумі користностей коаліцій  $S$  і  $T$ , забезпечуючи суперадитивність. Такі роздуми є справедливими лише при відповідних припущеннях.

Класична теорія розглядає, в основному, суперадитивні ігри. Основними питаннями, які постають при їх дослідженні – це питання про умови реалізації та стійкості максимальної коаліції і «справедливого» розподілу виграшу  $v(N)$  між гравцями.

Як вище згадувалося, зазвичай, ігрові задачі ставляться в нормальній формі. Для дослідження кооперативних взаємодій гру необхідно перевести в форму характеристичної функції. При цьому процедура переходу суттєво залежить від принципу раціональної поведінки, що використовується. Для класичної побудови задачі теорії кооперативних ігор характерна відсутність інформованості членів коаліції про стратегії гравці, які не входять до коаліції. У членів коаліції не передбачаються навіть знання про структуру інших

утворених коаліцій. Також передбачається, що вибір стратегій гравцями відбувається одночасно.

Під *стратегією коаліції* розуміється вектор стратегій її учасників, а під *виграшем коаліції* – сума їх вигравів. Характеристична функція визначається виразом

$$V(S) = \max_{y_s \in A_s} \min_{y_{M \setminus S} \in A_{M \setminus S}} [\sum_{i \in S} K_i(y_s, y_{M \setminus S})],$$

де  $y_s = (y_i)_{i \in S} \in A_s = \prod A_i$  – вектор дії учасників коаліції  $S$ . Можна відмітити чисті стратегії на змішані. Тоді  $v(S)$  буде в точності співпадати з рішенням антагоністичної гри двох облич – коаліції  $S$  і коаліції  $M \setminus S$ <sup>5 6 7</sup>. Введена таким чином характеристична функція суперадитивна<sup>7</sup>.

Не дивлячись на зручність використання максимуму для побудови характеристичної функції, додаткова інформованість гравців може зробити більш логічним використання інших концепцій рівноваги. Звернемо увагу на те, що переговорний процес повинен супроводжуватись передачею гравцями один одному інформації про свої функції виграшу, оскільки подібні дані можуть здійснювати суттєвий вплив на структуру коаліцій. У зв'язку з цим можна припустити, що на момент кінцевого вибору коаліції кожний гравець (будь-яка коаліція) буде володіти інформацією про цільові функції всіх інших гравців (а, відповідно, і всіх можливих коаліцій). В цих умовах коаліція  $S$  повинна очікувати від інших гравців дій, спрямованих на максимізацію їх функцій корисності, а не дій, найгірших для коаліції  $S$ , як приписує максимум (нагадаємо, що в іграх з довільною сумою мінімаксна стратегія другого гравця може не співпадати з найгіршим, з точки зору першого гравця, його поведінкою). Такі модифікації процедури побудови характеристичної функції можуть наблизити модель до реального процесу переговорів, однак при цьому може порушитися суперадитивність. Щоб використати багаточисельні результатами кооперативної теорії ігор, отриманими для суперадитивних ігор, необхідно для кожної такої процедури перевіряти чи зберігається при її використанні властивість суперадитивності.

Узагальнюючи попередній матеріал, введемо поняття коаліційної гри або гри в коаліційній формі.

Нехай  $N$  – множина гравців. Коаліційною грою називається завдання для кожної коаліції  $K \subset N$  не пустої множини  $V(K) \subset RK$ . Множина  $V(K)$  відмічає множину тих платежів (користей), які коаліція  $K$  може гарантувати своїм членам. Зазвичай, передбачається множина  $V(K)$  замкнена, нормальна, обмежена зверху.

**Приклад 3. Гра ринку.** Нехай кожен учасник  $i$  володіє певним початковим запасом  $\omega(i)$ , належним простору товарів  $R^l_+$ , і має функцію корисності  $u_i: R^l_+ \rightarrow R$ . Коаліція  $K$  може перерозподілити свої ресурси (тобто перейти до

набору  $x(i) \in R^l_+$ , такому, що  $x(K) := \sum_{i \in K} x^{(i)} = \omega(K)$ . Тут  $V(K) = \{ u_i(x(i)), i \in K, x(K) = \omega(K) \}$ .

**Трансферабельні користності.** Одразу варто виділити важливий випадок – випадок, так би мовити, *трансферабельних користностей*, або кооперативних ігор з непрямыми платежами. А саме, припустимо, що в системі бажаний товар – гроші, і що учасники можуть його передавати один одному. Більш того, припустимо, що користність цього товару лінійно входить у функцію користності так, що додавання одиниці грошей збільшує користність кожного на одиницю. Тоді разом з кожною точкою  $x$  в множині  $V(K)$  і будь-яка точка  $y$  з тією ж сумою координат. Для спрощення ми використовуємо позначення:

$$x(K) = \sum_{i \in K} x^i.$$

Тоді  $x \in V(K)$  та  $y \in R^K$ ,  $x(K) \geq y(K)$  призводить до того, що  $y \in V(K)$ . У випадку трансферабельних користностей замість множини  $V(K)$  задаються числа  $v(K) = \max x(K)$ , де  $x$  пробігає  $V(K)$ .

У свою чергу,  $V(K) = \{ x \in R^K, x(K) \leq v(K) \}$ .

Таким чином, коаліційна гра з побічними платежами – це сімейство  $v$  чисел  $(v(K), K \subset N)$ , параметризоване коаліціями  $K$ . Говорять також про гру в характеристичній формі.

Теорія кооперативних ігор робить ставку, в основному на кооперативні дії гравців в процесі гри, тобто її цікавить те, які коаліції утворюються в процесі гри і які умови необхідні для стійкого існування коаліцій. З цим пов'язана суттєва різниця в постановці задачі у порівнянні з теорією некооперативних ігор, основною математичною моделлю якої є гра в нормальній формі.

Гра, в нормальній формі, як досить детальний опис конфліктної ситуації, є дуже складною моделлю для дослідження кооперативних взаємодій гравців. Щоб описати за допомогою гри в нормальній формі навіть переговорний процес, вимагається суттєве ускладнення множини стратегій кожного гравця, що включає як елементи, що відповідають передачі інформації іншим гравцям, так і елементи, що описують реакцію на їх повідомлення.

Основна ідея кооперативних ігор полягає в тому, щоб не розглядаючи переговорний процес як такий, аналізувати можливі його підсумки і робити висновки про реалізацію того чи іншого результату переговорів. Тому і елементами опису гри у формі характеристичної функції є не стратегії гравців, а виграші, які може собі гарантувати та чи інша коаліція.

**Приклад 4. Прості ігри.** Це коли  $v(K) = 0$  або  $1$ . Подібні ігри зустрічаються при аналізі схем голосування. Як правило, передбачається, що  $v(\emptyset) = 0$ ,  $v(N) = 1$ , і  $v$  монотонна.

**Розподіл.** Розподілом будемо називати довільний вектор  $x$  із  $R^N$ ; дозволений розподіл – вектор із  $V(N)$ . Розв’язання коаліційної гри повинно вказувати деяке припустимий розподіл, який виходить в результаті раціональних дій (договорів) гравців. Знову тут немає однозначної відповіді. Зазвичай теорія йде шляхом формулювання деяких вимог до рішень, які виявляються розумними. Наприклад, природно вимагати, щоб рішення давало кожному гравцю не менше того, що він може отримати поодиночі (вимога індивідуальної раціональності). Проте аналогічну вимогу можна виказати і стосовно будь-якої коаліції (якщо вона може утворитися, то ми неявно передбачаємо). Тут зручно ввести відповідну мову.

**Домінування.** Для двох розподілів  $x$  та  $y$  з  $R^N$  та коаліції  $K$  будемо писати

$$x >_K y, \text{ якщо } x_i > y_i \forall i \in K.$$

Говорять, що розподіл  $x$  *домінує* розподіл  $y$ , якщо знайдеться (непуста коаліція)  $K$  така, що  $x >_K y$  і  $x_K \in V(K)$ .

Зміст цього в тому, що коаліція  $K$  не погодиться на вектор платежів  $y$  якщо, діючи самостійно, вона може отримати кращий для неї набір користі  $x_K$ . Тут замішені дві різні властивості: щоб  $x$  був кращим для коаліції  $K$ , і, одночасно, щоб  $x$  був досяжним коаліцією  $K$ .

Відмітимо одразу, що відношення домінування на множині всіх розподілів в загальному випадку не є транзитивним чи антисиметричним (тому, що  $K$  може мінятися від випадку до випадка). Тим не менше воно дозволяє аналізувати припустимі розподіли. Природно, що найбільшу цікавість викликають максимальні елементи відносно домінування чи недомінуючі розподіли. Це нас приводить до поняття ядра та інших понять розв’язання коаліційних ігор.

## 2.2. Концепції рішення для кооперативних ігор та приклади

В теорії кооперативних ігор, як і взагалі в теорії ігор, не існує єдиної концепції рішення. Це пов’язано з тим, що на початковій стадії розвитку теорії були розроблені досить прості моделі ігор, які легко піддавалися аналізу, і, відповідно, прості концепції рішень, такі, як  $S$ -ядро і  $HM$ -рішення (див. нижче). В процесі розвитку теорії постало питання про практичне використання отриманих результатів.

Для того, щоб наблизити теорію до прикладів ігор, які зустрічаються в житті, були розроблені більш складні моделі, наприклад, ігри з нетрансферабельною корисністю тощо. Паралельно з’являлись як узагальнення понять рішення на ці більш складні моделі, так і нові концепції рішень.

Деякі концепції рішення прийшли в теорію ігор із теорій суспільного благополуччя і кооперативного вибору<sup>8</sup>. Темою дослідження цих теорій є задача вибору колективних рішень. Зрозуміло, що колективний вибір повинен бути (або бажано, щоб був) єдиним. Для звуження кола можливих рішень ці теорії користуються аксіоматичними припущеннями про стратегії прийняття колективних рішень. В цих аксіомах широко використовується поняття

«справедливого» розподілу благ (тобто розподілу виграшів, корисності тощо).

З поняттям справедливості в умовах прийняття рішень суспільством пов'язана окрема проблематика. Аксиоматичний підхід передбачає, що при дослідженні ситуації вибору, для того, щоб обґрунтувати вибір суспільства, дослідник робить припущення, більш менш очевидні, про моральні установки даного суспільства, і, тим самим, визначає, що в даному суспільстві розуміється під справедливістю. Парадокс полягає в тому, що багато припущень, що відповідають здоровому глузду по одиниці, разом опиняються такими, що протирічать одне одному. Сьогодні в науці не існує єдиної думки про те, що розуміти під справедливістю. Двома основними концепціями справедливого розподілу благ є егалітаризм і утилітаризм<sup>8</sup>. Егалітаризм стверджує, що при розподілі благ, в першу чергу, слід звертати увагу на корисність найбільш «обділених» членів суспільства. А утилітаризм вважає справедливим «ефективний» розподіл, що приводить до найбільшого значення суми корисностей членів суспільства.

Ядром коаліційної гри  $V$  називається множина всіх припустимих не домінуючих розподілів, воно позначається  $C(V)$ .

В силу важливості цього поняття дещо перепишемо визначення. Нехай даний розподіл  $x$ . Скажемо, що коаліція  $K$  відкидає  $x$  (чи може його покращити), якщо існує такий вектор  $y_K$  із  $V(K)$ , що для будь-якого гравця  $i$  із коаліції  $K$  виконано  $y_i > x_i$ . Тоді ядро складається із таких допустимих розподілів (тобто елементів  $V(N)$ ), які не відкидаються ніякою коаліцією. Можна і так зазначити: елемент  $x$  належить ядру  $V(N)$  тоді і тільки тоді, коли

а)  $x \in V(N)$ , і

б) для будь-якої (непустої) коаліції  $K$  проекція  $x_K$  не належить множині  $V(K)$ <sup>4</sup>.

Звідси видно, що ядро – замкнена і обмежена підмножина в  $V(N)$ . Елементи із ядра можуть претендувати на звання адекватного рішення гри. Вони оптимальні за Парето (лежать на границі Парето  $V(N)$ ) та індивідуально раціональні. Ядро може опинитися більшим і тоді потрібно виділити «найкращий» елемент із ядра. Менш приємно, якщо ядро пусте, що буває досить часто. Наприклад, нехай троє ділять 100 грн., і будь-яка пара може забезпечити собі 100 грн. Тут ядро пусте, і вони навряд чи домовляться.

**Рішення Неймана-Моргенштерна.** Щодо коаліційних ігор, то можлива пустота ядра спричинила пошук інших понять рішень. Тут варто нагадати історично перше поняття рішення за Нейманом-Моргенштерном (чи *Н-М-рішення*).

Назвемо імпутацією (поділом) оптимальний та індивідуально раціональний вектор  $x$  із  $V(N)$ ; інакше кажучи,  $x$  повинен лежати на границі Парето множини  $V(N)$  і для будь-якого  $i$  повинна бути виконана нерівність  $x_i \geq \max(y, y \in V(\{i\})) = v_i$ . Позначимо через  $E(V)$  множину всіх імпутацій гри  $V$ .

**Визначення.** *H-M-рішення* гри  $V$  називається підмножина  $Z \subset E(V)$ ? Яке задовольняє двом умовам:

(\*) якщо  $y \in E(V) \setminus Z$ , то знайдеться  $x \in Z$ , яке домінує  $y$ .

(\*\*) якщо  $y$  і  $x$  із  $Z$ , то  $x$  не домінує  $y$ .

Можна сказати, що умова (\*\*) – це умова внутрішньої стабільності  $Z$ , тоді як (\*) - це умова зовнішньої стабільності. Іншими словами, рішення в сукупності домінує все, а всередині себе вільно від домінування.

Наприклад, в грі більшості (поділ 300 грн.;  $v(1,2,3) = 300$ ,  $v(2\text{-х елементних коаліцій}) = 300$ ,  $v(\text{гравця}) = 0$ ) множина із трьох розподілів (150, 150, 0), (150, 0, 150), (0, 150, 150) утворює *H-M-рішення*. Насправді, легко зрозуміти, що ніякий з цих розподілів не домінує один одного. З іншого боку, розглянемо довільний розподіл  $(x_1, x_2, x_3)$ ; це означає, що  $x_i$  невід'ємні та в сумі дорівнюють 300. Але тоді два числа із трьох менше або дорівнюють 150. Нехай  $x_1, x_2 < 150$ . Тоді цей розподіл домінується розподілом (150, 150, 0). До речі, в цій грі є багато інших *H-M-рішень*.

**Нуклеолус.** Це поняття використовується тільки для ігор з побічними платежами. Почнемо з технічного терміна. Екцес коаліції  $S$  при даному платіжному векторі  $x$  є число

$$e(S, x) = v(S) - \sum_{i \in S} x_i$$

Розподіл  $x$  належить ядру тоді і тільки тоді, коли всі ексцеси  $\leq 0$ .  $\varepsilon$ -ядро – коли всі ексцеси  $\leq \varepsilon$ . *Біля-ядро* (near-core) – найменше непусте  $\varepsilon$ -ядро. Це опукла множина. Якщо йти ще далі (рухаючи стінки багатогранника, що задає ядро), ми прийдемо до єдиної точки, яка називається нуклеолусом.

Нуклеолус є шматочко-лінійною функцією на множині всіх ігор. Геометрично це «центральна точка» ядра, коли воно непусте.

**Переговорна множина.** Переговорна точка гри  $v$  - це така імпутація  $\alpha$ , що для будь-яких гравців  $i$  та  $j$  будь-яке «заперечення»  $i$  проти  $j$  натикається на «конрзаперечення»  $j$  проти  $i$ . Тут заперечення (objection) – це коаліція  $S$  (що містить  $i$ , але не  $j$ ) та імпутація  $\beta$ , доступна  $S$  і найкраща, порівняно з  $\alpha$  для всіх членів  $S$ . Конрзаперечення – коаліція  $T$  (що містить  $j$  без  $i$ ) і допустима для  $T$  імпутація  $\gamma$ , яка (слабко) краща, ніж  $\beta$ , для членів  $S \cap T$ ,  $i$  (слабко) краща, ніж  $\alpha$ , для членів  $T - S$ .

Таке поняття було інспіровано спостереженням за гравцями в експериментальних ситуаціях. Порівняно з *H-M-рішенням*, воно виражає стабільність єдиної імпутації, а не всієї множини. Існує варіант поняття, де індивіди  $i$  та  $j$  замінюються коаліціями.

## РОЗДІЛ 3. НЕЛІНІЙНІ ЗАДАЧІ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

### 3.1. Сутність нелінійного програмування

*Визначення.* Загальна задача нелінійного програмування виглядає в такий спосіб:

$$f(x) \rightarrow \max \quad (1.1)$$

при

$$g_i(x) = b_i, \quad i \in \{1, \dots, m_1\}; \quad (1.2)$$

$$g_i(x) < b_i, \quad i \in \{m_1 + 1, \dots, m\}, \quad (1.3)$$

Тут  $x \in R^n$ ; всі  $b_i$  — дійсні числа;  $f$  і  $g_i$  — функції, що приймають значення з  $R$ .

Множина всіх рішень системи рівнянь і нерівностей (1.2) - (1.3) є *множиною припустимих рішень* задачі.

Задача нелінійного програмування - це окремий випадок задач, специфіка яких полягає в тому, що  $X$  є підмножиною  $R^n$  і описується системою обмежень: рівностей (1.2) і нерівностей (1.3). Обмеження виду  $g(x) \geq b$  зводяться до (1.3) домноженням на (-1). Параметрами задачі нелінійного програмування є: число змінних, вигляд цільової функції - ЦФ (1.1), число, структура і праві частини обмежень.

Нехай  $X$  - множина допустимих рішень задачі (1.1) - (1.3). Всі функції  $g_i$  повинні бути визначені на  $X$ , оскільки  $x \in X$  означає, що всі обмеження в точці  $x$  виконуються і, отже, ліві частини обмежень є числами. Крім того, якщо  $x$  - допустиме рішення, те модельовану операцію можна здійснити шляхом управління  $x$  і одержати деякий результат, оцінка якого, по припущенню, дорівнює  $f(x)$ ; отже, функція  $f$  теж повинна бути визначена на  $X$ .

**Визначення.** Функція  $F(x)$  на множині  $M \subseteq R^n$  має *локальний максимум* у  $x_0$ , якщо  $x_0 \in M$  й існує така околиця  $O$  точки  $x_0$ , що  $F(x_0) \geq F(x)$  для всіх  $x \in O \cap M$ .

Аналогічно визначається *локальний мінімум* функції  $F(x)$  на  $M$ .

*Локальний екстремум* - це локальний максимум або локальний мінімум.

Локальний екстремум називають *безумовним*, якщо  $M \subseteq R^n$ , і умовним - у протилежному випадку.

*Локальне рішення* задачі нелінійного програмування - це локальний максимум функції (1.1) на множині  $X$ , які визначені обмеженнями (1.2), (1.3).

Очевидно, що в задачі (1.1) - (1.3) точки максимуму функції  $f$  на  $X$  збігаються із точками її найбільших локальних максимумів на цій множині. От-



же, рішення задачі нелінійного програмування можна шукати серед локальних рішень цієї задачі. Тому важливо знати (знайти) необхідні та/або достатні умови локальних умовних екстремумів, які дозволяють виявити локальні рішення. Нижче будуть розглянуті такі умови для деяких класів задач.

Якщо зафіксовано множину  $M \subseteq R^n$ , то всі точки простору можна класифікувати в такий спосіб.

*Визначення.* Точка  $x$  є внутрішньою для  $M$ , якщо якась її околиця вкладена в  $M$ .

*Визначення.* Точка  $x$  є зовнішньою для  $M$ , якщо деяка її околиця не перетинається з  $M$ .

*Визначення.* Точка  $x$  є граничною для  $M$ , будь-якої її околиці є і точки з  $M$ , і точки із  $R^n \setminus M$ ; множина всіх граничних точок множини називають її *границею*.

Зрозуміло, що будь-яка точка із  $R^n$  по відношенню до  $M$  є або зовнішньою, або внутрішньою, або граничною. Множина може не мати внутрішніх точок (наприклад, пряма в  $R^n$  при  $n > 1$ ).

Множина  $X \subseteq R^n$  називається замкненою, якщо вона містить свою границю. Наприклад, коло на площині є границею диску. Внутрішні точки диску разом із колом утворюють замкнуту множину.

**Зауваження.** З визначення граничної точки випливає, що вона є загальною межею послідовності внутрішніх точок і послідовності зовнішніх точок множини.

Рішення задачі нелінійного програмування, як правило, істотно спрощується, якщо вдається попередньо довести, що шуканий екстремум існує. Сформулюємо результати, які часто допомагають установити існування рішення.

**Твердження 1.** Нехай  $X$  - множина всіх припустимих рішень задачі (1.1) - (1.3). Якщо  $X$  і його границя вкладені в множину  $M$ , на якій функції  $g_1, \dots, g_m$  неперервні, то множина  $X$  замкнута.

*Доведення.* Якщо  $X=0$ , то воно замкнуте по визначенню. Розглянемо випадок  $X \neq 0$ . Нехай  $x$  - гранична точка  $X$ . Відповідно до **зауваження** існує послідовність точок  $x_k \in X \subseteq M$  така, що  $x_k \rightarrow x$ . За умовою, границя множини  $X$  вкладена в  $M$ , тому  $x \in M$ . Але функції  $g_i$  неперервні на  $M$ , тому  $g_i(x_k) \rightarrow g_i(x)$  для всіх  $i$ . Внаслідок властивостей межі  $g_i(x) = b_i$  для  $i \leq m_1$  і  $g_i(x) \leq b_i$  при  $i > m_1$ . Отже,  $x \in X$ .

Наступна теорема Вейерштраса дає класичну ознаку можливості розв'язання задачі оптимізації.

**Теорема 1.** Нехай  $f(x)$  - неперервна функція на замкнутій множині  $X \subseteq R^n$ . Якщо множина  $Q(\alpha) = \{x \in X \mid f(x) \geq (\leq) \alpha\}$  не порожня і обмежена для деякого  $\alpha \in R$ , то  $f(x)$  досягає свого максимуму (мінімуму) на  $X$ .

**Наслідок.** Якщо задача (1.1) - (1.3) має непусту і обмежену множину припустимих рішень  $X$ , функція  $f$  неперервна на цій множині, а функції  $g_1, \dots, g_m$  неперервні на деякій множині, що включає  $X$  разом із її границею, то задача має рішення.

*Доведення.* Якщо задача (1.1) - (1.3) задовольняє умовам, перерахованим у формулюванні наведеного вище наслідку із Теорема Веєрштраса, то множина  $X$  її припустимих рішень замкнута за твердженням 1. Внаслідок припущення  $X \neq \emptyset$ , виберемо  $a \in X$ . Тоді  $Q(a)$  з теорема 1 непорожня для  $a = f(a)$  і обмежена (як підмножина  $X$ ).

### 3.2. Економічна інтерпретація задачі нелінійного програмування

Багато різноманітних задач прийняття рішень допускають формалізацію у вигляді моделі нелінійного програмування. Опишемо лише одну із стандартних економічних інтерпретацій задачі нелінійного програмування: *задачу планування виробництва*.

Розглянемо операцію, метою якої є складання плану роботи економічної системи на деякий *плановий період*. Припустимо, що система може в різних сполученнях застосовувати  $n$  технологій виробництва (*технологічних способів* або просто *способів*). Помітимо, що технологія може бути не тільки виробничою, але й, наприклад, організаційною. Припустимо також, що в реалізації технологічних способів беруть участь *інгредієнти* (матеріальні ресурси, інші виробничі фактори, напівфабрикати, кінцеві продукти, корисності тощо)  $N_1, \dots, N_m$ . Кожний інгредієнт може вироблятися та/або споживатися системою.

Мірою використання заданого технологічного способу в плановому періоді є його *інтенсивність*, яка, у відповідності свого визначення, може приймати лише тільки ненегативні дійсні значення (тобто додатні значення або нуль). Звичайно інтенсивність використання способу характеризують обсягом виробництва або споживання (за розглянутий період) якогось (основного для даного способу) інгредієнта. Нехай  $x_j \geq 0$  — інтенсивність використання способу  $j$  ( $x_j = 0$  означає, що спосіб не застосовується). Тоді вектор  $x = (x_j)_1^n$  природно назвати *планом виробництва*.

Нехай  $g_i(x)$  - *чисте споживання* системою (різниця між споживанням та виробництвом) інгредієнта  $N_i$  за плановий період при плані  $x$ ;  $g_i(x) < 0$  означає, що в системі до кінця періоду утвориться надлишок  $N_i$ , рівний  $|g_i(x)|$ .

На початку періоду система має *запас*  $b_i$  інгредієнта  $N_i$ ;  $b_i < 0$  означає, що система має зобов'язання із постачання  $N_i$  (за плановий період) у зовнішнє середовище в розмірі  $|b_i|$ . Допустимо, що план  $x$  дає системі (протягом планового періоду) корисність (наприклад, прибуток або чистий дохід)  $f(x)$ . Тепер модель розглянутої операції можна записати в такий спосіб:

$$f(x) \rightarrow \max \quad (2.1)$$

при

$$g_i(x) \leq b_i, \quad i \in \{1, \dots, m\}, \quad (2.2)$$

$$x > 0. \quad (2.3)$$

Це, звичайно, задача нелінійного програмування. Якщо  $b_i \geq 0$ , то умова (2.2. 2) означає, що чисте споживання інгредієнта  $i$  у системі не може перевищувати його вихідний запас; при  $b_i < 0$  умова зручно записати у вигляді  $-g_i(x) \geq |b_i|$ : чисте виробництво інгредієнта повинне покривати заплановані поставки.

### 3.3. Задачі з обмеженнями — рівностями

#### Попередні відомості

*Визначення.* Класичною задачею умовної оптимізації називають задачу  $f(x) \rightarrow \max$  при  $g_i(x) = b_i$  для  $i \in \{1, \dots, m\}$  (3.1)

Це, по суті, загальна задача нелінійного програмування (1.1) - (1.3), у якій всі обмеження є рівностями,  $m_1 = m$ .

*Зауваження.* Нерівність (1.3) еквівалентно рівнянню  $g_i(x) + s_i^2 = b_i$  у наступному сенсі: якщо  $x$  є рішенням нерівності, то  $b_i - g_i(x) \geq 0$ , і значення  $s_i = [b_i - g_i(x)]^{1/2}$  визначене, а  $(x, s_i)$  — є рішенням рівняння; якщо ж  $(x, s_i)$  є рішенням рівняння, то  $b_i - g_i(x) = s_i^2 \geq 0$  і  $x$  — буде рішенням нерівності. В аналогічному сенсі нерівність  $g(x) \geq b_i$  еквівалентна рівнянню  $g(x) - s_i^2 = b_i$ . Зокрема,  $x_j \geq 0$  еквівалентно  $x_j = z_j^2$ .

Із даного зауваження випливає, що всяку задачу нелінійного програмування можна звести до класичної задачі умовної оптимізації (втім, таке зведення не завжди доцільно робити). Припустимо, що в (3.1) функції  $f$  і  $g_i$  ( $i \in \{1, \dots, m\}$ ) є неперервно диференційовані на множині припустимих рішень. У цьому випадку велике теоретичне і прикладне значення має *метод множників Лагранжа*, який дозволяє, використовуючи необхідну умову локального екстремуму, знайти множину точок, які є «підозрілими на екстремум» у задачі (3.1). Нагадаємо визначення і твердження, які є необхідними для викладання цього методу. Розглянемо функцію  $F$ , яка визначена і диференційована на множині  $A \subseteq \mathbb{R}^n$ .

*Визначення.* Множина всіх рішень рівняння  $F(x) = c$  ( $c \in \mathbb{R}$ ) називається *поверхнею рівня* (у двомірному випадку - *лінією рівня*)  $c$  для функції  $F$ .

Поверхня рівня *проходить через точку  $a$*  (відповідно, *точка лежить на поверхні рівня*), якщо  $a$  задовольняє відповідному рівнянню.

Вектор, складений із частинних похідних функції  $F$ , які обчислені у точці  $x \in A$ , називається *градієнтом* цієї функції в точці  $x$  і позначається  $\nabla F(x)$  (перший символ читається «набла»), тобто

$$\nabla F(x) = \left( \frac{\partial F}{\partial x_i}(x) \right)_1^n$$

Якщо  $\nabla F(x) = 0$ , то  $x$  - *стаціонарна точка* функції  $F$ .

*Зауваження А.* Через кожну точку  $x \in A$  проходить поверхня рівня  $c = F(x)$  для функції  $F$ . Вектор  $\nabla F(x)$  указує напрямом найшвидшого росту фу-

нкції  $F$  при русі із точки  $x$ . Отже, при малих позитивних  $\varepsilon$  поверхні рівнів  $c + \varepsilon$  розташовані «з боку» вектора  $\nabla F(x)$  від поверхні рівня  $c$ .

**Зауваження Б.** Для порівняння із наступними результатами згадаємо також необхідну ознаку безумовного екстремуму: якщо функція  $F$  диференційована в точці  $x$ , визначена в деякій її околиці та має в  $x$  безумовний локальний екстремум, то  $x$  - стаціонарна точка функції  $F$ .

*Визначення.* Вектори  $x$  та  $b$  ортогональні, якщо  $x \cdot b = 0$ .

*Визначення.* Лінійною комбінацією векторів  $x_1, \dots, x_k$  з  $R^n$  з коефіцієнтами  $a_1, \dots, a_k$  з  $R$  називається вектор  $x = \sum_{i=1}^n a_i x_i$

Вектори  $x_1, \dots, x_k$  лінійно залежні, якщо якась їхня лінійна комбінація з ненульовим вектором коефіцієнтів дорівнює нулю. У протилежному випадку  $x_1, \dots, x_k$  є лінійно незалежні.

Ненульові лінійно залежні вектори  $x$  та  $b$  називаються *колінеарними*.

Ортогональність у двомірному і тривимірному просторах означає перпендикулярність.

Очевидно, що вектори  $x$  та  $b$  колінеарні, коли і тільки коли вони пропорційні ( $b = \lambda x$ ,  $\lambda \in R$ ,  $\lambda \neq 0$ ). Ненульові колінеарні вектори  $x$  та  $b = \lambda x$  однаково спрямовані ( $x \uparrow \uparrow y$ ), якщо  $\lambda > 0$ , і протилежно спрямовані ( $x \uparrow \downarrow y$ ), якщо  $\lambda < 0$ .

*Визначення.* Якщо функція  $F$  лінійна ( $F(x) = a \cdot x$ ,  $a \neq 0$ ), то її поверхня рівня називається *гіперплощиною*. Інакше кажучи, гіперплощина в  $R^n$  - це множина всіх рішень лінійного рівняння  $a \cdot x = b$  при  $a \neq 0$ .

Будь-який вектор  $\lambda a$  при  $\lambda \neq 0$  називається *нормаллю* (до) гіперплощини  $a \cdot x = b$ .

Гіперплощина  $\nabla F(x_0) \cdot x = \nabla F(x_0) \cdot x_0$  називається *дотичною гіперплощиною* до поверхні рівня функції  $F$  у точці  $x_0$ .

Зрозуміло, що гіперплощинами в  $R^2$  і  $R^3$  є відповідно прямі і площини.

Легко перевірити, що нормаль до гіперплощини  $H$  ортогональна до цієї гіперплощини (ортогональна до будь-якого вектору, кінці якого лежать в  $H$ ). Отже, градієнт  $\nabla F(x_0)$  є нормаллю гіперплощини, дотичної до поверхні рівня функції  $F$  у точці  $x_0$  і ортогональним до цієї гіперплощини.

*Визначення.* Нехай функції  $F$  і  $G$  диференційовані в точці  $x_0$ . Поверхні  $F(x) = F(x_0)$  і  $G(x) = G(x_0)$  *торкаються* в точці  $x_0$ , якщо вони мають у цій точці загальну дотичну гіперплощину, тобто  $\nabla F(x_0)$  і  $\nabla G(x_0)$  колінеарні.

### **Геометрична ілюстрація**

Рис.1 ілюструє максимізацію функції двох змінних при одному обмеженні - рівності ( $n = 2$ ,  $m = 1$ ). Задача (3.1) у цьому випадку має вигляд

$$f(x_1, x_2) \rightarrow \max \quad \text{при} \quad g(x_1, x_2) = b. \quad (\text{a})$$

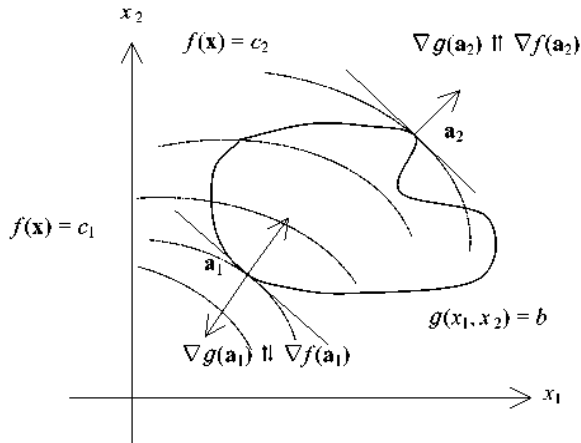


Рис. 4.3.1. Умовні екстремуми

На рисунку 4.3.1. позначені лінії рівня для функції  $f$ . Зазначено лінії рівнів  $c_1$  і  $c_2$ , причому  $c_1 < c_2$ . Множину припустимих рішень задачі зображено суцільною замкнутою кривою, яка отримується із рівняння  $g(x_1, x_2) = b$  (лінія рівня  $b$  для функції  $g$ ). Умовимося, що для внутрішніх точок області, обмеженої цією кривою, виконується нерівність  $g(x_1, x_2) < b$  (звідси впливає, що вектор-градієнт у будь-якій точці множини припустимих рішень спрямований «назовні»).

Локальний (але не абсолютний) максимум досягається в точці  $a_2$ , тому що в її околиці немає припустимих рішень, які лежать на лініях рівнів  $c > c_2$ . Точка  $a_2$  - локальне, але не оптимальне рішення задачі (а), оскільки  $f(x)$  на множині припустимих рішень (правіше й нижче точки  $a_2$ ) може бути більше  $c_2$ . Локальний (і абсолютний) мінімум досягається в точці 1, тому що на лініях рівнів  $c < c_1$  немає припустимих рішень.

Геометрично очевидно, що в точці локального екстремуму лінія рівня функції  $f$  повинна торкатися лінії  $g(x) = b$  припустимих рішень. Тоді ці лінії в точці екстремуму повинні мати загальну дотичну, тому градієнти функцій  $f$  і  $g$  є колінеарними (лінійно залежними). На Рис.1 показані дотичні в точках  $a_1$  і  $a_2$ ; градієнти функцій  $f$  і  $g$  у цих точках не дорівнюють нулю,  $\nabla f(a_1) \downarrow \uparrow \nabla g(a_1)$  і  $\nabla f(a_2) \uparrow \uparrow \nabla g(a_2)$ .

Розглянемо точку локального максимуму  $a_2$ . З лінійної залежності  $\nabla f(a_2)$  і  $\nabla g(a_2)$  слідує, що існують такі числа  $y^*_0$  і  $y^*_1$ , не рівні нулю одночасно, для яких  $y^*_0 \nabla f(a_2) = y^*_1 \nabla g(a_2)$ . Інакше кажучи, вектори  $y^* = (y^*_0, y^*_1)$  і  $a_2$  є рішенням наступної системи рівнянь:

$$\begin{aligned} g(x_1, x_2) &= b, \\ y_0 \frac{\partial f}{\partial x_1}(x_1, x_2) &= y_1 \frac{\partial g}{\partial x_1}(x_1, x_2), \\ y_0 \frac{\partial f}{\partial x_2}(x_1, x_2) &= y_1 \frac{\partial g}{\partial x_2}(x_1, x_2), \end{aligned}$$

Серед рішень цієї системи знаходяться всі точки локальних екстремумів функції  $f$  на множині припустимих рішень  $a$ , отже, і всі рішення розглянутої задачі.

Аналогічна є необхідна умова локального рішення є справедливо в  $n$ -вимірному випадку.

**Ознаки локального рішення.**

**Теорема 2** (необхідна умова першого порядку).

Нехай функції  $f, g_1, \dots, g_m$  неперервно диференційовані в деякій околиці точки  $x^*$ . Якщо  $x^*$  - локальне рішення задачі (3.1), то існують число  $y_0$  і вектор  $y^* = (y_i^*)^m$ , не рівні нулю одночасно й такі, що

$$y_0^* \nabla f(x^*) = \sum_{i=1}^m y_i^* \nabla g_i(x^*). \quad (3.2)$$

**Зауваження.** Рівність (3.2) разом із умовою  $(y_0, y^*) \neq (0, 0)$  ("не рівні нулю одночасно") означає лінійну залежність векторів  $\nabla f, \nabla g_1, \dots, \nabla g_m$  у точці  $x^*$ . Якщо  $y_0^* \neq 0$ , то  $\nabla f(x^*)$  є лінійною комбінацією векторів  $\nabla g_i$  і вектора коефіцієнтів  $y^*/y_0^*$ . Якщо ж  $y_0 = 0$ , то (3.2) виражає тільки лінійну залежність векторів  $\nabla g_i(x^*)$ .

**Визначення.** Числа  $y_0^*, \dots, y_m^*$ , визначені в теоремі 2, називають *множниками Лагранжа* для точки  $x^*$ .

Введемо функцію Лагранжа для задачі (3.1):

$$L(x, y_0, y) = y_0 f(x) - \sum_{i=1}^m y_i [g_i(x) - b_i] \quad (3.3)$$

Легко бачити, що умови (3.2) і  $g_i(x) = b_i$  відповідно еквівалентні рівностям

$$\frac{\partial L}{\partial x_j}(x, y_0, y) = 0, \quad j \in \{1, \dots, n\},$$

$$\frac{\partial L}{\partial y_j}(x, y_0, y) = 0.$$

**Зауваження.** Значення  $y_0^*, \dots, y_m^*$  визначені з точністю до ненульового множника: якщо набір  $(y_0, y^*)$  задовольняє умовам теореми 2, то набір  $(\lambda y_0, \lambda y^*)$  при  $\lambda \neq 0$  теж задовольняє цим умовам. Тому досить розглядати тільки випадки  $y_0^* = 0$  і  $y_0^* = 1$  (якщо  $y_0^* \neq 0$ , то можна всі множники Лагранжа розділити на  $y_0^*$ ).

Отже, якщо функції  $f, g_1, \dots, g_m$  неперервно диференційовані на множині припустимих рішень задачі (3.1), то всі її локальні рішення (більш того, всі

локальні умовні екстремуми цільової функції) знаходяться серед рішень наступної системи рівнянь при  $y_0 \in \{0, 1\}$ :

$$\frac{\partial L}{\partial x_j}(x, y_0, y) = y_0 \frac{\partial f}{\partial x_j}(x) - \sum_{i=1}^m y_i \frac{\partial g_i}{\partial x_j}(x) = 0, \quad 1 \leq j \leq n; \quad (3.4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial y_j}(x, y_0, y) = g_i(x) - b_i = 0, \quad 1 \leq i \leq m. \quad (3.5)$$

Підкреслимо, що частинна похідна функції Лагранжа по  $y_0$  не бере участь у рівняннях (3.5). Отже, множина «підозрілих на екстремум» припустимих точок задачі (3.1), яка включає всі її рішення, складається зі стаціонарних точок функцій  $L(x, 0, y)$  і  $L(x, 1, y)$  (порівняйте із результатом, сформульованим у наведеному вище зауваженні) і точок, у яких не всі функції  $f, g_1, \dots, g_m$  неперервно диференційовані.

*Визначення.* Якщо для набору  $(x, y_0, y)$  при  $y_0 \neq 0$  виконані умови (3.4) і (3.5), то  $x$  називають *регулярною* точкою задачі (3.1).

Наступне очевидне (дивись одне із наведених вище зауважень) твердження дає найбільш уживану достатню умову *регулярності*.

**Твердження 2.** *Якщо точка  $x$  є припустимою в задачі (3.1) і задовольняє необхідним умовам першого порядку (дивись Теорему 2), а градієнти функцій  $g_i$  у цій точці є лінійно незалежними, то вона є регулярною точкою задачі.*

Сформулюємо тепер необхідну умову другого порядку, яку використовують для виключення тих стаціонарних крапок функції Лагранжа, які не є локальними рішеннями класичної задачі. Попередньо помітимо, що

$$\frac{\partial^2 L}{\partial x_j \partial x_k}(x, y_0, y) = y_0 \frac{\partial^2 f}{\partial x_j \partial x_k}(x) - \sum_{i=1}^m y_i \frac{\partial^2 g_i}{\partial x_j \partial x_k}(x) \quad (3.6)$$

**Теорема 3** (необхідна умова другого порядку).

*Нехай функції  $f, g_1, \dots, g_m$  є двічі диференційовані в регулярній точці  $x$  і неперервно диференційовані в деякій її околиці. Якщо  $x$  — локальне рішення задачі (3.1), то*

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \frac{\partial^2 L}{\partial x_j \partial x_k}(x, 1, y) \cdot h_j \cdot h_k \leq 0 \quad (3.7)$$

для всякого вектора  $h \in R^n$ , що задовольняє умовам

$$\nabla g_i(x) \cdot \bar{h} = \sum_{j=1}^n \frac{\partial g_i}{\partial x_j}(x) \cdot h_j = 0, \quad i \in \{1, \dots, m\} \quad (3.8)$$

і кожного  $y$ , що задовольняє умовам (3.4) при  $y_0=1$ .

Приведемо також одну із достатніх умов локального рішення задачі (3.1).

**Теорема 4** (достатня умова другого порядку).

Нехай функції  $f, g_1, \dots, g_m$  двічі диференційовані в припустимій точці  $x$ . Якщо існують не рівні нулю одночасно число  $y_0$  і вектор  $y$ , які задовольняють умовам (3.4), і

$$\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \frac{\partial^2 L}{\partial x_j \partial x_k}(x, y_0, y) \cdot h_j \cdot h_k \leq 0 \quad (3.9)$$

для всякого ненульового вектора  $h \in R^n$ , що задовольняє умовам (3.8), то  $x$  є локальним рішенням задачі (3.1).

**Зауваження.** Умова (3.8) означає, що  $h$  - дотичний напрямок: він є ортогональним до градієнтів функцій  $g_i$  і є, отже, дотичним у точці  $x$  до множини припустимих рішень. У деякому сенсі це і є *припустимий напрямок*: при нескінченно малому зрушенні із  $x$  у напрямку  $h$  ми «потрапимо» у припустиму точку. Умови (3.7) і (3.9) разом із необхідними умовами (3.4) гарантують не зростання цільової функції при такому зрушенні.

При кожному значенні  $y_0 \in \{0,1\}$  система (3.4), (3.5) містить  $n+t$  невідомих  $(x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m)$ , стільки ж обмежень і, в принципі, може бути вирішена. Визначивши в такий спосіб множину «підозрілих» точок, потрібно вибрати з-посеред них рішення задачі. Якщо можливість розв'язання задачі доведена, то відбір здійснюють прямим обчисленням функції  $f$  у підозрілих точках (у шуканих точках значення функції максимальні). У протилежному випадку доводиться використовувати необхідні умови другого порядку і достатні умови локального рішення. Це і є метод множників Лагранжа для класичної задачі умовної оптимізації.

Теореми 3 і 4 дають «майже необхідну і достатню» умову того, що регулярна точка є локальним рішенням задачі (3.1): різниця – лише у знаках нерівностей (3.7) і (3.9). Якщо в точці  $x$  умова (3.7) виконується як рівність для деяких  $h$ , що задовольняють (3.8), то потрібні більш сильні засоби, щоб з'ясувати, чи є  $x$  локальним рішенням. Зауважимо також, що застосування теорем 3 і 4 не є простою задачею.

Однак для нерегулярних підозрілих точок ситуація ще гірша: аналіз таких точок вимагає, як правило, ретельного урахування специфіки задачі.

**Приклад 1** (схема застосування методу множників Лагранжа).

Розглянемо задачу

$$f(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \rightarrow \min \quad \text{при} \quad 4x_1 + x_2^2 + 2x_3 = 14. \quad (\text{a})$$

Тут множина припустимих рішень  $X = \{x \in R^3 \mid 4x_1 + x_2^2 + 2x_3 = 14\}$ . Помітимо насамперед, що рішення задачі існує. Дійсно, нехай  $x_0 = (0, 0, 7)$ ;  $f(x_0) = 49$  і  $x_0$  задовольняє обмеженню задачі. Множина  $Q = \{x \in X \mid f(x) < 49\}$  непорожня ( $x_0 \in Q$ ) і обмежена (з  $f(x) \leq 49$  випливає, що  $\|x\| \leq 7$ ), тому  $f(x)$  має на  $X$  точ-



ку мінімуму внаслідок умов *Твердження 1* і *Теорема 1*. Перейдемо до еквівалентної задачі максимізації:

$$-x_1^2 - x_2^2 - x_3^2 \longrightarrow \max \quad \text{при} \quad 4x_1 + x_2^2 + 2x_3 = 14. \quad (\text{b})$$

Будуємо функцію Лагранжа:

$$L(x, y_0, y_1) = -y_0(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2) - y_1(4x_1 + x_2^2 + 2x_3 - 14)$$

і складаємо систему рівнянь (3.4), (3.5):

$$\partial L / \partial x_1 = -2y_0x_1 - 4y_1 = 0, \quad (\text{c})$$

$$\partial L / \partial x_2 = -2y_0x_2 - 2y_1x_2 = 0, \quad (\text{d})$$

$$\partial L / \partial x_3 = -2y_0x_3 - 2y_1 = 0, \quad (\text{e})$$

$$\partial L / \partial y_1 = -(4x_1 + x_2^2 + 2x_3 - 14) = 0, \quad (\text{f})$$

Тут  $(y_0, y_1) \neq (0, 0)$  і  $y_0 \in \{0, 1\}$ . При  $y_0 = 0$  з (e) одержуємо  $y_1 = 0$ , що неможливо; тому  $y_0 = 1$ . Тоді з (c), (e) і (d) слідує, що  $x_1 = -2y_1$ ,  $x_3 = -y_1$  і  $(y_1 + 1)x_2 = 0$  відповідно. Остання рівність дає  $x_2 = 0$  або  $y_1 = -1$ .

Якщо  $x_2 = 0$ , то підстановка  $x_1$ ,  $x_2$  і  $x_3$  в (f) дає  $10y_1 = -14$ ,  $y_1 = -7/5$ , звідки знаходимо рішення системи:  $x_1 = (14/5, 0, 7/5)$ . Якщо  $y_1 = -1$ , то  $x_1 = 2$  і  $x_3 = 1$ ; підставляючи ці значення в (f), знайдемо  $(x_2)^2 = 4$ . Одержали, таким чином, ще дві підозрілі точки:  $x_2 = (2, 2, 1)$  і  $x_3 = (2, -2, 1)$ .

Обчислимо значення цільової функції задачі (a) у знайдених підозрілих точках:  $f(x_1) = 49/5$ ,  $f(x_2) = f(x_3) = 9$ . Точка  $x_1$ , отже, не може бути точкою мінімуму в задачі (a). Але задача, як показано вище, має рішення, і воно знаходиться серед точок  $x_2$  і  $x_3$  по Теоремі 2. Отже,  $x_2$  і  $x_3$  — шукані точки мінімуму, що дорівнює 9.

Помітимо, що наведене рішення має лише методичну цінність: якщо виразити  $x_2^2$  з обмеження задачі і результат підставити в цільову функцію, то одержимо нескладну задачу безумовної оптимізації.

Продовжуючи приклад, розглянемо задачу максимізації тієї ж функції при тому ж самому обмеженні:

$$f(x) = x_1^2 + x_2 + x_3 \longrightarrow \max \quad \text{при} \quad 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 14. \quad (\text{g})$$

Нехай  $x(\varepsilon) = (\varepsilon/2, 0, 7 - \varepsilon)$ . Точка  $x(\varepsilon)$  припустима в задачі (g) при будь-якому  $\varepsilon \in \mathbb{R}$ . Але  $f(x(\varepsilon)) = (5/4)\varepsilon^2 - 14\varepsilon + 49 \longrightarrow \infty$  при  $\varepsilon \longrightarrow -\infty$ , отже, задача (g) не має рішення. Зробимо, однак, вигляд, що ми цього не знаємо, і застосуємо необхідну умову другого порядку.

Функція Лагранжа для задачі (g) має вигляд

$$L(x, y_0, y_1) = y_0(x_1^2 + x_2 + x_3) - y_1(4x_1 + x_2 + 2x_3 - 14).$$

Система рівнянь для визначення підозрілих точок відрізняється від системи (c) - (f) тільки відсутністю мінусів у перших доданках перших трьох рівнянь і має ті ж рішення:  $x_1 = (14/5, 0, 7/5)$ ,  $x_2 = (2, 2, 1)$  і  $x_3 = (2, -2, 1)$ ;  $y_0 = 1$

для всіх рішень,  $y_1=7/5$  для  $x_1$ ,  $y_1=1$  для  $x_2$  і  $x_3$ . Порівняння значень цільової функції показує, що  $x_2$  і  $x_3$  не можуть бути точками максимуму.

Точка  $x_1$  регулярна в задачі (g). Нерівність (3.7) приймає вигляд

$$2h^2_1 + 2(1 - y_1)h^2_2 + 2h^2_3 < 0,$$

причому  $y_1 = 7/5$ . Тобто,

$$2h^2_1 - (4/5)h^2_2 + 2h^2_3 < 0. \quad (h)$$

Якщо  $x_1$  - рішення задачі (g), то нерівність (h) повинна виконуватися при всіх  $h \in R^3$  таких, що  $4h_1 + 2x^1_2 h_2 + 2h_3 = 0$  (умова (3.8) теореми 3), де  $x^1_2 = 0$  - другий компонент вектора  $l$ . На вектор  $h$ , отже, накладена умова

$$2h_1 + h_3 = 0. \quad (i)$$

При  $h=(1,0,-2)$  умова (i) виконана, а нерівність (h) порушується. Отже,  $l$  не вирішує задачу максимізації (по теоремі 3).

Отже, жодне локальне рішення не є оптимальним, задача (g) не має рішень, функція  $f$  на  $X$  необмежена зверху.

### 3.4. Загальна задача нелінійного програмування

Розглядаємо задачу (1.1) - (1.3). Можливі, звичайно, випадки  $m_1=0$  (немає обмежень - рівностей) і  $m_1=m$  (немає обмежень - нерівностей). В останньому випадку ми одержуємо класичну задачу умовної оптимізації, про яку йшла мова в розділі 3. Нехай  $X$  - множина припустимих рішень задачі.

*Визначення.* Для всякого  $x \in X$  введемо множину (номерів) обмежень, активних (які виконуються як рівності) у точці  $x$ :  $I(x) = \{i \mid g_i(x) = b_i\}$ .

Зрозуміло, що  $\{1, \dots, m_1\} \subseteq I(x)$  для всіх  $x \in X$ .

**Необхідні умови першого порядку.**

Їх дає наступна теорема Каруша—Джона (порівняйте із Теоремою 2).

**Теорема 5** (необхідні умови Ф. Джона). *Припустимо, що: функції  $g_i$  при  $i \notin I(x^*)$  диференційовані в точці  $x^*$ ; функції  $f$  і  $g_i$  при  $i \in I(x^*)$ ,  $i > m_1$  диференційовані, а функції  $g_i$  при  $i \leq m_1$  неперервно диференційовані в деякій околиці цієї точки. Тоді, якщо  $x^*$  — локальне рішення задачі (1.1) - (1.3), то існують число  $y^*_0 \geq 0$  і вектор  $y^* = (y_i^*)^m_1$ , не рівні нулю одночасно, які задовольняють наступним умовам:*

$$y^*_0 \nabla f(x^*) - \sum_{i=1}^m y^*_i \cdot g_i(x^*) = 0, \quad (4.1)$$

$$y^*_i (g_i(x^*) - b_i) = 0, \quad i > m_1, \quad (4.2)$$

$$y^*_i \geq 0, \quad i > m_1. \quad (4.3)$$

**Зауваження.** У задачі (1.1) - (1.3) «підозрілими на екстремум» є припустимі точки, для яких або виконуються умови (1.2), (1.3) і (4.1) - (4.3), або ж порушені умови гладкості, накладені на функції  $f, g_1, \dots, g_m$  Теоремою 5. При цьому значення  $y^*_0, \dots, y^*_m$  визначені з точністю до позитивного множника: якщо набір  $(y^*_0, y^*)$  задовольняє умовам Теорема 5, то набір  $(\lambda y^*_0, \lambda v^*)$  при  $\lambda > 0$  теж задовольняє цим умовам. Тому можна вважати, що  $y^*_0 \in \{0, 1\}$  (порівняйте із одним з наведених вище зауважень).

Таким чином, при  $y^*_0 \in \{0, 1\}$  для визначення значень  $n + m$  змінних  $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m$  маємо  $n + m$  рівнянь:  $n$  рівнянь

$$y_0 \frac{\partial f}{\partial x_j}(x) = \sum_i y_i \frac{\partial g_i}{\partial x_j}(x), \quad j \in \{1, \dots, n\} \quad (4.4)$$

Вони описані векторною рівністю (4.1). Маємо також  $m_1$  рівнянь (1.2) і  $m - m_1$  рівнянь (4.2); крім того,  $y \neq 0$  при  $y_0 = 0$  і  $(y_{m_1+1}, \dots, y_m) \geq 0$  по (4.3).

Числа  $y^*_0, y^*_1, \dots, y^*_m$  - це множники Лагранжа для задачі (1.1) - (1.3). Підкреслимо, що Теорема 5 не обмежує за знаком множники Лагранжа, які відповідають обмеженням - рівностям. Рівності (4.2) називають умовами доповнюючої нежорсткості; вони вимагають, щоб множники Лагранжа, які відповідають неактивним обмеженням, дорівнювали нулю (або, що еквівалентно, щоб обмеження, які відповідають позитивним множникам Лагранжа, були активними).

**Зауваження.** З урахуванням (1.3) і (4.3), умови доповнюючої не жорсткості можна сформулювати так: якщо  $i > m_1$ , то  $g_i(x^*) - b_i \leq 0$  з рівністю при  $y^*_i > 0$ . Якщо доповнити (4.2) вимогою позитивності множників Лагранжа для активних обмежень - нерівностей (з умови  $g_i(x^*) = b_i$  впливає  $y^*_i > 0$  при  $i > m_1$ ), то одержимо умови суворой доповнюючої не жорсткості. Вони вимагають, щоб у добутку  $y^*_i(g_i(x^*) - b_i)$  для  $i > m_1$  один і тільки один співмножник дорівнював нулю.

При  $y^*_0 = 0$  точка  $x^*$  не містить інформації про градієнт цільової функції, а перевірка оптимальності таких точок істотно утруднена. Це пояснює інтерес до регулярних точок, які вище були визначені для класичної задачі умовної оптимізації, а для загальної задачі нелінійного програмування визначаються в такий спосіб.

**Визначення.** Якщо набір  $(x, y_0, y)$  при  $y_0 > 0$  задовольняє умовам (1.2), (1.3) і (4.1) - (4.3), то  $x$  - регулярна точка задачі (1.1) - (1.3).

Достатня умова регулярності, сформульована у Твердженні 2, у загальному випадку перетворюється у вимогу лінійної незалежності градієнтів активних обмежень. Наступний результат показує, що ця умова забезпечує також і одиничність вектора множників Лагранжа (з точністю до позитивного множника).

**Теорема 6** (достатня умова регулярності). Нехай  $x^* \in X$ , вектори  $\nabla g_i(x^*)$  для  $i \in I(x^*)$  (градієнти активних у точці  $x^*$  обмежень) лінійно незалежні та

існують  $y^*_0 \geq 0$  і  $y^*$ , не рівні нулю одночасно і такі, що набір  $(x^*, y^*_0, y^*)$  задовольняє умовам (4.1) - (4.3). Тоді  $y^*_0 > 0$ ,  $x^*$  - регулярна точка задачі (1.1) - (1.3), а всі вектори множників Лагранжа для точки  $x^*$  пропорційні  $(y^*_0, y^*)$  і мають вигляд  $c \cdot (y^*_0, y^*)$ ,  $c > 0$ .

Для регулярного локального рішення задачі нелінійного програмування (при  $y_0=1$ ) спрощується умова (4.1):

$$\nabla f(x^*) = \sum_{i=1}^m y^*_i \cdot \nabla g_i(x^*), \quad (4.5)$$

При цьому праворуч, внаслідок (4.2), можна обмежитися підсумовуванням по  $i \in I(x^*)$ . У такій модифікації необхідні умови, сформульовані в Теоремі 5, називають умовами Куна - Такера.

**Зауваження.** З Теоремі 6 випливає, що для регулярної точки, у якій градієнти активних обмежень лінійно незалежні, існує єдиний вектор множників Лагранжа з  $y^*_0=1$ , що задовольняє умовам Куна—Такера.

Для задачі (1.1) - (1.3) визначимо функцію Лагранжа  $L(x, y_0, y)$  у такий же спосіб, як для класичної задачі умовної оптимізації - дивись (3.3). Тоді (4.1) і (4.5) можна записати у вигляді

$$\begin{aligned} \frac{\partial L(x^*, y^*_0, y^*)}{\partial x_j}(x^*) &= 0 \quad i \\ \frac{\partial L(x^*, 1, y^*)}{\partial x_j}(x^*) &= 0, \quad 1 \leq j \leq n. \end{aligned} \quad (4.6)$$

## РОЗДІЛ 4. ТЕОРЕТИКО-ІГРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОЛІТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

### 4.1. Математичне моделювання як метод дослідження

Одна з найважливіших проблем будь-якої науки — проблема методу, розв'язання якої дозволяє отримати нове знання і застосувати його в практичній діяльності. Разом з тим, це є однією з найскладніших проблем, яка передує вивченню певного об'єкту і, крім того, є підсумком такого дослідження. Звідси і виникає неоднозначність в розумінні самого терміну «метод», який означає як суму прийомів, засобів дослідження певного предмету, так і сукупність вже наявного знання.

Як відомо, у практичній політології застосовуються емпіричні методи для дослідження параметрів політичного процесу. Зокрема, ці методи використовуються при вивченні різних аспектів існування політичних партій, громадської думки, політичної культури, політичної комунікації, міжнародних відносин тощо. Також при вивченні політичних процесів використовується весь методичний потенціал соціологічної науки: аналіз документів, спостереження, опитування, соціометричний та інші методи.

Проте постає питання: чому необхідно використовувати математичне моделювання в практичній політології?

Почнемо з того, що взагалі метод моделювання пов'язаний з побудовою штучних, ідеальних, уявних об'єктів, ситуацій, що має відносини і елементи, схожі з відносинами і елементами реальних процесів, зокрема, політичних.

Думка більшості сучасних учених зводиться в основному до того, що початок політичного моделювання був покладений в роботі Л. Річардсона «Математична психологія війни», виданої в 1919 році. З тих пір моделювання пройшло багато етапів свого розвитку і вдосконалення.

Швидкому впровадженню моделювання, зокрема, математичного, в зарубіжній політичній науці сприяло широке застосування методів, відпрацьованих раніше економістами. Перш за все, мається на увазі теорія прийняття рішень, де в багатьох випадках використовуються результати економічного аналізу. В зв'язку з цим необхідно згадати ім'я А. Даунса, який створив теорію суспільного вибору і моделювання, що адаптувало цей метод до вивчення суспільно-політичних процесів.

Подальший розвиток був зумовлений появою значної кількості прикладних політичних досліджень, пов'язаних із застосуванням методу моделювання. У зв'язку з цим продовжувався розвиток і теоретичних положень, що сприяло розширенню уявлень про метод моделювання. Варто згадати роботи Р. Шеннона, Ч. Лейва, Дж. Марча, Д. Паттона. Крім того, продовжувалося вдосконалення теорії раціонального вибору. Визнаним фахівцем в галузі моделювання вважається Р. Саймон, який обґрунтував концепцію обмеженої ра-

ціональності й застосував парадигму раціонального вибору, що продемонструвало можливості цього методу.

На наш погляд, заслуговує особливої уваги математичне моделювання в рамках теорії ігор, яка спочатку розроблялася у працях В. Райкера, М. Олсона, Дж. Бьюкенена, Г. Таллока.

Стосовно розробки понять теорії ігор та їх застосування в політичній економіці відомими є праці таких вчених, як Г. Хотелінг, Е. Довнс<sup>14</sup>, Т. Персон, Г. Табеліні<sup>9;10</sup>, Д. Асемоглу<sup>24</sup>, Д. Робінсон<sup>25</sup> та багато інших.

Варто зауважити, що російськими вченими підготовлено декілька оригінальних розробок з теорії політологічного моделювання, проте, в цілому, досягнення в даній сфері набагато скромніші, ніж на Заході. Значна частина російських суспільствознавців до цих пір не застосовувала методи математичного моделювання на практиці, задовольняючись лише вербальним описом досліджуваних процесів.

Щодо української політології, то застосуванням математичного апарату теорії ігор для вивчення політичних процесів займається лише наукова школа проф. В. Корнієнка.

Зрозуміло, що застосовуються різні моделі при дослідженні політичних процесів, залежно від завдання, мети, об'єкту і предмету, наявності емпіричних даних та інших чинників. Об'єктами дослідження в конкретній політичній ситуації можуть бути великі соціальні групи, політичні інститути, політична комунікація, політичні лідери. Звичайно, кожен з цих об'єктів вимагає свого дослідницького інструментарію і методів моделювання.

В науковій літературі моделі класифікують на підставі різноманітних критеріїв. Так, найчастіше, як підстава для класифікації береться вид мови, на якій вони формулюються. Таким чином, розрізняються змістовні і формальні моделі. За функціональною ознакою змістовні моделі поділяються на описові, пояснювальні і прогностичні<sup>11</sup>.

Особливе місце в політологічних дослідженнях займають формальні математичні моделі, що дозволяють надати цьому виду гуманітарних досліджень суто наукову форму, характерну для досліджень в галузі природничих наук. Математичні моделі можна умовно поділити на три взаємозв'язані групи: 1) детерміновані моделі, представлені у формі рівнянь і нерівностей, що описують поведінку системи, що вивчається; 2) моделі оптимізації, що містять вираз, який потрібно максимізувати або мінімізувати при певних обмеженнях; 3) імовірнісні моделі, які також виражаються у формі рівнянь і нерівностей, але мають імовірнісний сенс, тобто пошук рішення заснований на максимізації середнього значення корисності<sup>11</sup>.

За логічними рівнями моделі поділяються на макро- і мікромоделі.

Залежно від способу опису об'єкту моделі, останні є кількісні та якісні<sup>12</sup>.

За відношенням до реальності розрізняють моделі даного, можливого і бажаного стану системи. Перші використовуються при дослідженні властивостей реально існуючого об'єкту. Моделі другого і третього типу формуються

при необхідності врахувати можливі зміни заданого об'єкту під впливом різних обставин.

При виникненні суперечності між даним і бажаним станом системи використовується модель проблемної ситуації. Шляхи і засоби для подолання даної суперечності містяться в моделях рішення<sup>12</sup>.

Також класифікують моделі за їх походженням на штучні і природні. Перші створюються цілеспрямовано для розв'язання конкретних завдань, другі формуються як результат певного процесу<sup>12</sup>.

Взагалі сутність моделювання полягає в заміщенні реального об'єкту політичної дійсності  $A$  об'єктом  $B$ , створеним штучно, що повторює найзначущі сторони об'єкту  $A$ , тобто є його моделлю. Модель - це образ об'єкту або структури, пояснення або опис системи, процесу або низки пов'язаних між собою подій. Для моделювання будь-якої структури, об'єкту або процесу формується система рівнянь. Системи зв'язків усередині моделей представляються шляхом складання схеми розподілу потоку інформації за допомогою, наприклад, математичного або логіко-семантичного моделювання<sup>9</sup>. Будь-яка значуща сторона об'єкту дослідження або його параметри отримують свій абстрактний вираз (якщо говорити про математичне моделювання, то конкретний математичний вираз).

Іншими словами, сутність процесу моделювання полягає в проведенні деяких операцій над отриманими виразами. Якщо мова йде про математичне моделювання, то використовуються такі операції, як побудова системи рівнянь, побудова лінійних рівнянь і нерівностей, використання властивостей опуклих множин в геометричному методі, максимізація (мінімізація) величин, застосування завдання оптимізації й цільової функції тощо. При побудові математичних моделей, в основному, використовуються лінійне моделювання, теорія ігор, методи теорії графів, динамічне моделювання тощо. Проте найчастіше дослідники при розв'язанні завдань щодо вивчення політичного об'єкту, зупиняються на формуванні моделі, не здійснюючи особливих операцій з її вивчення. Багато науковців вважають за краще скористатися логічними способами побудови моделі, застосовуючи той або інший алгоритм процесу моделювання.

Для розв'язання завдань дослідження вчені застосовують різні методи моделювання, що мають під собою основу, той або інший підхід щодо вивчення політичної ситуації. В цьому плані найбільш розробленим є системний підхід, що дозволяє розглядати об'єкт вивчення як систему. На основі системного підходу створені і активно використовуються змістовні моделі, перш за все - моделі криз, революцій, катастроф, хаосу. Не менш розробленим підходом до вивчення політичного процесу є теорія раціонального вибору, на основі якої досить часто застосовується метод моделювання. В першу чергу, маються на увазі ігрові моделі конфлікту і процесу ухвалення рішень. Особливої уваги заслуговує модель виборів Даунса, яка дозволяє визначати поведінку кандидатів.

Необхідно відзначити, що політичне моделювання своїй появі зобов'язане різним наукам, в рамках яких з'явився і розвивався цей метод. Як

зазначалося, з математики були взяті такі основні прийоми як лінійне моделювання, геометричний метод моделювання, теорія графів, динамічне моделювання. У фізиці і хімії давно застосовуються згадані вище моделі хаосу, катастроф, криз, еволюції. З психології прийшли основні моделі конфлікту. З економічної науки — економетричні методи, моделі теорії ігор, теорія ухвалення рішень, методи аналізу економічної поведінки. Вельми цікавим і перспективним є метод аналізу ієрархій, розроблений американським вченим Т.Сааті<sup>12</sup>. Крім того, необхідно відзначити появу нового напрямку в політичній науці - комп'ютерного моделювання, яке займає почесне місце при вивченні феноменів і чинників розвитку політичного процесу. Існують і вдосконалюються й інші методи політичного моделювання, які здатні привнести нове у вивченні глибинних механізмів функціонування політичних процесів.

Що ж спонукає сучасних науковців до моделювання в політології, адже остання традиційно вважається гуманітарною дисципліною?

Перша причина полягає в тому, що «значна частина подій в політичному житті є очікуваною, тому її появу можна передбачити»<sup>23</sup>. Математичні моделі якраз і допомагають виразити подібні неформальні прогнози.

По-друге, формальна модель допомагає подолати вільні формулювання допущень неформальної моделі і дати точний і здатний до перевірки прогноз.

По-третє, перевагою формальних моделей є їх здатність систематично оперувати до сутності більш високого рівня складності. Математика спочатку застосовувалася як засіб логічного висновку і систематичного оперування поняттями<sup>12</sup>.

Також варто зазначити, що вивчаючи політологію, студенти технічного Вишу краще можуть сприйняти деякий матеріал і факти, підтверджені розрахунками. Такий підхід дає змогу об'єктивно спрогнозувати ситуацію і в сучасному українському політикумі.

На наш погляд, цікавим і необхідним є застосування математичного апарату саме теорії ігор для вивчення політичних процесів в Україні. Як зазначалося вище, теорія ігор розглядає широке коло питань прийняття рішень групою учасників, які мають раціональну поведінку, згідно з якою кожний з гравців намагається шляхом вибору своєї стратегії максимізувати свій вигравш. Нагадаємо, що під поняття «гра» підходить будь-яка ситуація з раціональними, тобто цілепокладаючими, оптимізуючими суб'єктами («учасниками», «гравцями» або «агентами»), а також деякі ситуації з неповною раціональністю.

Зрозуміло, що у випадку взаємодії кількох гравців, індивідуальна раціональна стратегія кожного із них залежить від стратегій інших. Набір таких раціональних стратегій називається розв'язанням гри чи рівновагою.

Також нагадаємо, що розв'язанням гри, в загальному вигляді, можна назвати будь-який опис того, яким чином повинні вести себе гравці в тій чи іншій ситуації. Це не обов'язково повинен бути набір рекомендованих дій для кожного гравця. Розв'язанням, наприклад, може бути набір фіналів гри. Таке рішення можна інтерпретувати як набір ситуацій, раціональних відносно деяких припущень про поведінку гравців. Тобто при раціональній поведін-



нці гравців повинні реалізовуватися тільки ситуації, належні рішенню. Також розв'язанням гри може бути і набір змішаних стратегій, якщо недостатньо тільки одних чистих стратегій.

Природно, що сьогодні в теорії ігор не існує єдиної концепції рішення, що підходить для всіх класів ігор. Пов'язано це, по-перше, з тим, що формальний опис гри є лише загальною копією з надзвичайно складних реальних процесів, що відбуваються в ході гри. Наприклад, обмін інформацією між політиками, можливих угод між ними, самостійних дій політичних діячів зі збільшення своєї інформованості. Звичайно, неможна виключити і можливість ірраціональної поведінки гравців, яка сьогодні практично не піддається формалізації.

Отже, важливою особливістю і перевагою математичного моделювання є те, що воно дозволяє різним науковим дисциплінам обмінюватися своїми засобами і прийомами. Так, моделі корисні тим, що здатні побачити глибину однорідність явищ, яка може бути не доступна для інших засобів.

До того ж модель реальної політичної ситуації дозволяє отримати такі позитивні ефекти:

По-перше, модель є дешевою і доступною порівняно з оригіналом, отже, зменшуються витрати на дослідження.

По-друге, модель набагато компактніша за оригінал, що наочно виявляється в математичних і, взагалі, знакових моделях. З таких компактних елементів можна побудувати надзвичайно складні наукові теорії, які при традиційних методах практично неможливі.

По-третє, з моделлю на відміну від оригіналу, можна проводити експерименти.

Математичне моделювання стає все більш значущим, і зарубіжні дослідники знаходять його досить ефективним для вивчення політичних процесів. Перш за все, воно застосовується для дослідження і супроводу процесу ухвалення рішень. Моделювання дозволяє визначити механізми розвитку політичного процесу, допомагає орієнтуватися в складному електоральному процесі, а також знаходити зв'язки між елементами процесу, недоступні іншим методам вивчення політичного процесу. Методика політичного моделювання, розроблена Сааті, може використовуватися, наприклад, в ході політичних переговорів. За допомогою математичного моделювання проводяться дослідження суспільно-політичної ситуації і формулюються стратегії політичної поведінки.

Використання математичного моделювання в політології робить необхідним глибоке осмислення даного методу пізнання об'єктивних закономірностей функціонування і розвитку суспільства, що дає можливість отримати різні форми організації навчального процесу і забезпечують міждисциплінарне дослідження актуальних суспільно-політичних предметів.

## 4.2. Двохпартійна модель із одновершинною перевагою виборців

Розглянемо індивідуальні переваги людини з метою їх використання для аналізу соціального вибору та політики. В економічному аналізі ми звикли використовувати так звану «функцію корисності»<sup>19</sup>, яка і дозволяє нам здійснити аналіз різних альтернатив.

Для політичних потреб ми можемо функцію корисності окремого індивіда представити як опуклу догори, і як таку, яка має «один пік». Це означає, що наш індивід із усіх можливих для свого вибору параметрів вибирає всього *одне-єдине* значення, яке для цього є найбільш «корисним». Фактично, це значення і буде відповідати значенню того параметра, який для нього означає *політичний вибір*.

Звернемо увагу, що ми будемо розглядати функцію переваг  $V(q)$  як задану на *одновимірному* просторі: в загальному вигляді задача для випадку, коли переваги виборця зосереджені на *двохвимірному* просторі ще не вирішена. Тільки для одновимірного простору вдається отримати повне рішення задачі, яка буде розглянута в цьому параграфі.

Що може відповідати «одновимірній перевазі» для виборця? Це може бути, наприклад, ставка податку, яку планує запровадити та чи інша партія, це може бути термін вступу країни до певної коаліції або термін початку певних дій уряду (наприклад, закінчення мораторію на продаж землі), це може бути метраж квартири або літраж двигуна автомобіля, починаючи із якого будуть введені «підвищені податки»... Це може бути і розмір «мінімальної» зарплати чи пенсії, - що більш знайомо українцям за поза строковими виборами 2007 року до Верховної Ради.

Математично «одно-пікову» функцію переваг можна визначити наступним чином. По-перше, нехай позначено  $q$  як політичний вибір даного виборця, а через  $Q$  – множину можливих виборів усіх виборців. Цю множину ми розглядаємо як «впорядковану», тобто на множині  $Q$  встановлена операція «<», «=» та «>». Це значить, що виборець здатний порівнювати партійні програми між собою. Позначимо через  $V^i(q)$  – *непряму* функцію корисності для  $i$ -того виборця. Ця функція переваг дозволяє виборцю визначити, яка саме партійна програма є для нього найпривабливішою. Для кожного із  $n$  виборців існує своя функція корисності.

Кожен із виборців, наприклад виборець  $i$ , має свою так звану «ідеальну точку», тобто саме таке значення характеристики  $q_i$ , яке надає максимальне значення для його непрямої функції корисності  $V^i(q_i)$ . Іншими словами, це така точка для  $i$ -того виборця, що для довільного значення *іншого* політичного вибору  $q$  має місце співвідношення  $V^i(q_i) \geq V^i(q)$  для всіх  $q \in Q$ .

Саме це і є визначення для «одно-пікової» функції корисності виборця, яку ще називають *однопіковою* функцією переваг при здійсненні виборцями соціального вибору.

Введемо поняття так званого «медіанного виборця». Медіанним виборцем називається індивід  $M$ , якщо кількість виборців із індивідуальними перевагами, які задовольняють співвідношенню  $q_i < q_M$  є такою ж самою, як і кіль-

кість виборців індивідуальні переваги яких задовольняють співвідношенню  $q_i > q_M$ . Іншими словами, «медіанний» виборець поділяє всіх виборців на «дві рівні по кількості половини», одна із яких має перевагу *меншу* по величині, а друга – *більшу* по величині за той вибір, який здійснює медіанний виборець.

Коли ми пишемо, що виборці мають «однопікову» функцію переваг, мимаємо на увазі наступне. Звичайно, це припущення не є природною формою вираження всіх можливих переваг індивіда. Це припущення стосується лише інтер'єру саме «соціального» вибору індивіда, коли він здатний *упорядкувати* ті Програми, ту інформацію, яку надають йому політичні партії. Більш того: наше припущення про те, що має місце *одномірне* впорядкування переваг можливо тільки за умови, коли індивід здатний *агрегувати* багатомірну сукупність переваг до *одного числа*. Насправді, звичайно, партійні програми та політичні партії відрізняються одне від одного за досить великою кількістю параметрів, і тому наше припущення не може повністю описати все багатство ситуацій. Більш того: на вибір індивіда впливають багато факторів – навколишнє середовище, близькі та рідні, референтні групи тощо.

Так чому ж *одно-пікова* функція переваг так часто використовується в сучасних математичних моделях політичних процесів, - і, передовсім, при опису здійснення політичного вибору? Як правило, гарантією для нас є те, що кожен із виборців здійснює певне *впорядкування альтернатив*, розглядаючи політичні партії чи політиків. Дійсно: *всі* політичні партії є об'єктами одного рівня ієрархії, і саме тому вони *можуть* бути, по перше, «названі» характеристиками оного роду, і, по-друге, впорядковані. Застосовуючи таке припущення ми, по суті, використовуємо так званий «принцип Оккама»: вибираємо *мінімальну* кількість припущень, які, тим не менше, *дозволяють* нам отримати рішення задачі. Подальший розвиток може проходити в напрямі розробки математичних моделей, які дозволяють більш адекватно урахувати вплив різних обставин на прийняття рішення індивідом. Але ці *точні* моделі ми зможемо тоді *зістикувати* із нашою моделлю, - тому описана нами модель може бути інтегрована у більш точні моделі нового покоління.

### ***Теорема про медіанного виборця.***

Широке застосування описаного вище підходу до опису соціального вибору ґрунтується на так званій Теоремі про медіанного виборця (ТМВ)<sup>13</sup>.

Ця теорема широко використовується при аналізі так званої «прямої демократії» з *відкритим* списком (коли виборці приймають *спільне* рішення – наприклад, при виборах в Парламент, при референдумах тощо). При такій технології організації виборів виборець проводить вибір із *пар альтернатив*, попарно порівнюючи їх та визначаючи альтернативу-переможця.

**Теорема.** Розглянемо набір політичних виборів  $Q \subset R$ , нехай  $q \in Q$  є політика, яка вибирається виборцем, і нехай  $M$  є медіанний виборець, який вибирає ідеальну точку  $q^M$ . Якщо всі виборці мають одно-пікові функції переваг на  $Q$ , тоді (1)  $q^M$  завжди перемагає любую іншу альтернативу  $q' \in Q$  при  $q' \neq q^M$ , в парному змаганні, (2)  $q^M$  є завжди переможцем в прямій демократії з відкритим списком.

*Доведення.* Розглянемо індивіда, який має функцію переваг, пік якої припадає на значення  $q_i < q_M$ . Подивимося, чи зможе він перемогти у змаганні альтернатив нашого медіанного виборця із його перевагою в  $q_M$ . «За» медіанного виборця проголосують *всі* ті виборці, піки яких розташовані в області  $q_i > q_M$ . Таких виборців – рівно половина. Додаємо ще нашого медіанного виборця – і маємо, що *понад* половину виборців «голосує *проти*» вибору  $q_i$ . Таким чином, розглянутий нами виборець виявився *переможеним* медіанним виборцем. Для випадку  $q_i > q_M$  – доведення є аналогічним. Таким чином, ми бачимо, що політика, яка перемагає в рамках прямої демократії, повинна бути  $q_M$ , тобто повинна бути ідеальною точкою для медіанного виборця. •<sup>5</sup>

Якщо громадяни мають одно-пікові переваги та їх колективний вибір є одно-вимірним (тобто ураховується лише одна *політична* характеристика), не дивлячись на те, що *індивідуальні* переваги людей різняться між собою, має випадок *детермінованого*, тобто «запрограмованого» колективного вибору. Дійсно, певним значенням  $q$  люди розділяються на 2 групи, одна із яких віддає перевагу *меншим*, а інша – *більшим* значенням політики. Переваги будуть агрегуватися в рішення, тому що люди, які надають перевагу  $q_i < q_M$ , не мають нічого спільного із людьми, які надають перевагу значенням політики  $q_i > q_M$ . Ці дві групи людей просто не можуть об'єднатися в єдину групу – а без цього об'єднання вони не мають ніяких шансів «перемогти» медіанного виборця.

### *Довнісанське змагання партій та конвергенція партійних програм*<sup>14;15</sup>.

Попередні розгляд базувався на прямій демократії, коли люди здійснювали свій вибір і приймали безпосереднє рішення.

Але в більшості країн люди використовують демократію *представницьку*, вибираючи не те чи інше рішення, - а вибираючи *агреговану* Програму дій. Іншими словами, люди спочатку вибирають політичну партію, а вже вона здійснює цілий комплекс дій – імплементуючи-впроваджуючи свою Програму дій.

Очевидно, що політична партія «хоче» досягти перемоги. Також зрозуміло, що результати теореми про медіанного виборця повинні бути використані партією, яка прагне перемоги. Яким же чином це можна зробити? Відповідь дається теоремою, яка впливає із піонерських результатів Хотелінга (1929р)<sup>15</sup> та Довнса (1957р)<sup>14</sup>.

Розглянемо ситуацію, коли ми маємо дві партії:  $A$  та  $B$ . Вони реалізують дві альтернативні політики  $q_A \in Q$  та  $q_B \in Q$ . Під «політиками» ми розуміємо *кредитоздатні обіцянки*: наприклад, рівень податків, виплату певних коштів певним групам населення тощо. Таким чином, партія  $A$  буде впроваджувати політику  $q_A$ .

<sup>5</sup> Цією позначкою у книзі будуть позначатися закінчення доведення чи прикладу.

Позначимо через  $P(q_A, q_B)$  ймовірність того, що партія  $A$  переможе за умови, що вона вибирає політику  $q_A$ , а партія  $B$  – вибирає політику  $q_B$ , відповідно. Перемога для партії  $B$ , відповідно, задається формулою  $1-P(q_A, q_B)$ .

Таким чином, кожна партія вирішує наступну задачу:

$$\begin{aligned} \text{Party A: } & \max_{q_A \in Q} P(q_A, q_B) \\ \text{Party B: } & \max_{q_B \in Q} (1 - P(q_A, q_B)) \end{aligned} \quad (5.1)$$

Якщо більшість популяції виборців надає перевагу вибору політики  $q_A$ , то  $P(q_A, q_B)=1$  і перемагає партія  $A$ . Якщо ж більша частина надає перевагу політиці  $q_B$ , то  $P(q_A, q_B)=0$ . Якщо ж однакова кількість людей надає перевагу кожній із партій, то, очевидно,  $P(q_A, q_B)=1/2$ .

Так як ми вважаємо, що переваги є одно-піковими, то, використовуючи Теорему про медіанного виборця, ми доходимо висновку, що перемога буде за тією партією, яку *вибере* медіанний виборець. Але медіанний виборець вибирає ту партію, яка буде проводити політику, яка є «ближчою» до його «потреб». Позначивши функцію переваг медіанного виборця індексом  $M$ , із Теорему про медіанного виборця отримаємо наступний висновок: якщо  $V^M(q_A) > V^M(q_B)$ , то перемагає партія  $A$ , а якщо  $V^M(q_A) < V^M(q_B)$ , то перемагає партія  $B$ , а коли  $V^M(q_A) = V^M(q_B)$ , то одна із партій перемагає з ймовірністю  $1/2$ . Таким чином, отримуємо:

$$P(q_A, q_B) = \begin{cases} 1 & \text{if } V^M(q_A) > V^M(q_B) \\ 1/2 & \text{if } V^M(q_A) = V^M(q_B) \\ 0 & \text{if } V^M(q_A) < V^M(q_B) \end{cases} \quad (5.2)$$

Використовуючи це, тепер ми можемо побудувати наступну *політичну* гру, використовуючи стандартний математичний апарат теорії ігор. Гра має наступні стадії:

- 1) Дві політичні партії некооперативно (нескоординована, кожна окремо) вибирають свої політичні платформи  $(q_A, q_B)$ .
- 2) Індивіди голосують за ту партію, якій вони надають перевагу.
- 3) Партія – переможець отримує політичну силу і впроваджує ту політику, яку вона обіцяла на першій стадії.

Це є гра для  $n+2$  гравців:  $n$  виборців із функціями переваг («виграшами»)  $V^i(q_i)$  та 2-х партій із виграшами (5.1). в цій моделі досконалою рівновагою Неша в під-іграх є  $n+2$  стратегій: по одній для кожної із партій та  $n$  стратегій для кожного із виборців, - цей набір стратегій і визначає, яка із партій переможе і як саме виборці будуть голосувати.

Загалом кажучи, ця гра є досить складною для того, щоб її можна було рішити у загальному випадку. Але ми можемо скористатися Теоремою про медіанного виборця, яка дає нам можливість зосередитися виключно на грі

двох партій. Більш детально, досконала рівновага Неша в під-іграх задається наступною теоремою.

**Теорема (Довнсіанське сходження (конвергенція) політичних програм).** Розглянемо вектор політичного вибору  $(q_A, q_B) \in Q \times Q$ , де  $Q \subset R$ , дві партії  $A$  і  $B$ , які хочуть бути обраними, і можуть обіцяти політичну платформу. Нехай  $M$  є медіанний виборець, який має свою «ідеальну точку» вибору політики,  $q^M$ . Якщо всі виборці мають одно-пікові функції переваг на  $Q$ , тоді в унікальній досконалій в під-іграх рівновазі Неша обидві політичні партії повинні вибрати наступні політичні платформи:  $q^*_A = q^*_B = q^M$ .

*Доведення.* Доводити будемо від зворотного.

Розглянемо наступний випадок:  $q_A < q_B \leq q^M$ . Для цього випадку ми маємо  $V^M(q_A) < V^M(q_B)$  внаслідок того факту, що функція переваг для медіанного виборця є одно-піковою. Тому ясно, що партія  $B$  буде мати перевагу, і  $P(q_A, q_B) = 0$ , тобто партія  $B$  переможе на виборах. Очевидно, що партія  $A$  має мотивацію збільшувати значення  $q_A$  для своєї політики (політичної платформи) до  $q_A \in (q_B, q^M)$ , якщо  $q_B < q^M$  (і вигравши тим самим вибори), або до  $q_A = q^M$ , якщо  $q_B = q^M$  (і отримуючи шанс в 1/2 виграти ці вибори). Внаслідок цього конфігурація  $q_A < q_B \leq q^M$  не може бути рівновагою: одному із гравців вигідно відхилитися від неї. Аналогічно розглядаються всі інші можливі випадки:  $q_B < q_A \leq q^M$  тощо.

Тепер розглянемо наступну конфігурацію:  $q_A = q_B < q^M$ . Чи може вона бути рівновагою? Відповідь очевидна: *ні!* В цьому стані обидві партії мають шанс в 1/2 стати переможцем. Але коли одна із партій, наприклад, партія  $A$ , змінить свою політику до  $q_A \in (q_B, q^M)$ , вона отримає перемогу на виборах!

Таким чином, залишається тільки випадок  $q_A = q_B = q^M$ . Це є дійсно *рівновага*, від якої жодному із гравців не вигідно відхилитися. Дійсно, нехай, наприклад, партія  $A$  вибрала *інше* значення для своєї політики. Тоді вона *зменшить* свої шанси виграти до 0!

Теорема доведена.

Ми й окреслити той напрямок, в рамках якого сьогодні проводяться інтенсивні дослідження в сучасному політичному моделюванні, хоча в цьому розділі ми розглядали найпростіші випадки. Звичайно, в реальності виборець використовує не одномірний простір для політичних характеристик, та й його функція переваг часто не є одно-піковою. Крім того, є ще так звані «ідеологічні» партії, які мають досить малий простір для зміни політичних платформ (такі партії часто називають «партизанськими»).

Проте навіть отримані результати дають нам можливість описати ряд процесів, які мають місце в сучасній Україні. Наприклад, на дострокових виборах до Верховної Ради в 2007 р. мало місце сходження політичних програм кількох політичних сил.

Так, партійні програми, рекламні ролики, гасла та поведінка для блоків БЮТ і НУНС мали надзвичайну схожість саме внаслідок тієї обставини, що ці блоки орієнтувалися на один і той же електоральний сегмент. А сходження це – наочний наслідок теореми про Довнсіанське сходження (конвергенція) політичних програм.

Цілком за аналогічною причиною схожими були і політичні програми СПУ та Блоку Литвина, які теж «грали» на одному електоральному полі.

Також внаслідок цієї теореми, а також наявності «прохідного бар'єру» в 3% для проходження до Верховної Ради «малі» партії повинні щезнути із політичної арени: вони будуть змушені вибирати ті ж самі політичні платформи, що й партії «великі», - але їх «впізнаваність» для електорату є досить малою.

#### **4.3. Теоретико-ігрове моделювання виборчих ситуацій. Застосування рівноваги за Штакельбергом до опису політичної ситуації**

В даному параграфі ми розглянемо ситуацію, яка мала місце в Росії в 2006-2007 рр. Оскільки процеси на пострадянському просторі мають певну подібність для різних країн, розгляд такої ситуації буде важливим і для українських політиків та економістів.

##### ***Коли виборець «незадоволений» спектром партій.***

В сучасній політиці пострадянських країн часто виникає ситуація, коли виборці незадоволені *всім спектром* політичних партій, які їм пропонуються для вибору. В умовах України політична пропаганда активно спрямована на те, щоб виборець «обов'язково вибрав *хоча б якусь* партію». В хід ідуть словесні формулювання типу «коней на переправі не міняють», «когось та вибрати ж треба» та інші. І практично ніколи в ЗМІ ні журналісти, ні політичні аналітики, ні самі політики навіть не обговорюють можливість для виборця вибрати позицію - «не підтримую жодного кандидата».

Таким чином, ЗМІ виступають каналом *приховування* інформації, *штучно* створюючи ситуацію з асиметрією інформації. Тим самим, гра - «вибори» - проходить не в умовах «загального знання», а в умовах, коли деякі стратегії вибору громадянина є *блокованими*.

Разом із тим, вибір полюса «проти всіх» означає, що виборець грає гру за Штакельбергом, тому що за цих умов саме він робить *перший хід*, демонструючи, що своє *незадоволення* існуючим станом.

Якщо *значна* кількість людей вибере цей полюс, то це буде недвоякий сигнал про те, що потрібні *нові* політичні сили, які будуть *мати шанс* прорватися до політичного лідерства.

Враховуючи, що основні політичні сили в Україні існують вже понад 10 років, така ситуація могла б змінити розклад сил на «політичному Олімпі».

Як не парадоксально, описана ситуація склалася не в Україні, де виборці багато говорять про своє незадоволення *всім* політичним спектром, і де вони в приватних розмовах виражають недовіру буквально до всіх гілок влади, а в Росії, де, здавалося б, підтримка В. Путіна є «майже одноголосною».

Далі в цьому параграфі ми розглянемо опис практичної політичної ситуації, яка мала місце в Росії влітку та восени 2006р. а також на початку 2007 р. на виборах до Губернського парламенту – Законодавчих Зборів губерній.

### ***Опис ситуації на виборах до Законодавчих Зборів у губерніях Росії***

Впродовж всього 2006 р. і початку 2007 р. Російський політикум переживав найважливішу подію, яка є *унікальною* на всьому пострадянському просторі. Подія, висновки з якої все ще не зроблені ні політичними аналітиками, ні політичними силами Росії.

Сутність цієї події в такому: на виборах в Законодавчі збори Губерній графу «проти всіх» заповнили від 30 до 70%<sup>6</sup>.

Підкреслимо важливість цього факту: люди 1) прийшли на виборчу діляницю, вистояли чергу і взяли бюлетень, 2) пішли в кабінку для голосування (теж черга, між іншим!), 3) *акуратно* (щоб не порахували бюлетень «зіпсованим»!) поставили відмітку проти графи «проти всіх», і 4) опустили бюлетень в урну для голосування (знову черга).

І зроблено це було людьми в самих *різних* регіонах Росії. Люди *здійснили дію*. Вони могли «не прийти», не з'явитися на виборчу діляницю, і при цьому заощадили б свій час і зусилля.

Але вони **прийшли**. Для чого? По суті – для того, щоб заявити про своє не задоволення **всім** спектром політичних партій, що існує сьогодні в Росії.

Люди готові **підтримати реформаторів**. Саме про це і сказали люди і довели *дією*.

І Росія *отримала шанс*. Чи ж скористається ним<sup>7</sup>?

А зараз розглянемо цю ситуацію з використанням сучасного апарату політичної аналітики і, передо всім, теорії ігор.

### ***Теоретико-ігрова модель для гри «влада – нова опозиція» в Росії.***

Побудуємо засновану на теорії ігор модель для дій *нової* опозиції.

Чому саме *нової*? Чому не «старої» - наприклад, «Яблука» Явлінського, «правих» Хакамади і Немцова, ЛДПР Жириновського тощо?

Та тому, що якраз *ці* політичні сили вже брали участь у виборах. І виборець проголосував *проти* них.

Політичні аналітики якось «не взяли до уваги», що, голосуючи «проти всіх», виборець, тим самим, проголосував не тільки «проти влади», але і проти *існуючої* опозиції».

Складемо дискретну гру в нормальній формі, учасниками якої є «нова» опозиція (якої поки що немає!) і виборець<sup>16;17;18</sup>.

Можливими стратегіями для нової опозиції є дві: «грати» і «не грати».

Відповідно, можливими стратегіями для виборця є також дві: «підтримати» і «не підтримати».

Як виграш для «нової» опозиції виберемо відсотки, які виборець віддав за гравця «проти всіх», - тобто за **появу нового** гравця. Демонструючи, тим

<sup>6</sup> Див. журнал «Политический маркетинг» (Москва). Цикли статей практично в кожному номері, починаючи з літа 2006 р.

<sup>7</sup> Стаття була написана весною 2007 р. та опублікована до виборів до Державної Думи Росії у грудні 2007 р.. Як показав хід розвитку подій – Росія цим шансом не скористалася.



самим, що він *готовий підтримати* появу дійсно *нового* гравця на політичній арені.

Як виграш виборця можна також поставити значення відсотків, відданих «проти всіх», оскільки воно пропорційне «відчуттю задоволення» виборця від свого вибору.

Виграші опозиції і виборця є *незрівняними* між собою.

Таким чином, отримуємо гру, запис якої в матричній формі має такий вигляд, представлений в Таблиці 4.3.1.

Виграші «*нової*» опозиції (лівий нижній кут) впорядковані природним чином. Якщо виборець підтримує її, то 1) вибір стратегії - «грати» - приносить їй позитивний виграш, а 2) вибір стратегії - «не грати» - приводить до програшу опозиції (жаль від упущеної вигоди).

Якщо ж вибірково дотримується стратегії - «не підтримати», то 1) вибір стратегії «грати» приводить до марно загублених грошей і ресурсів на проведення виборчої кампанії (і тому він є найбільшим), а вибір стратегії «не грати» приводить до програшу (швидше «відчуття легкої досади» на «безрозсудливого виборця»).

Очевидне таке впорядкування виграшів для виборця.

Таблиця 4.3.1.

Типовий розподіл виграшів в грі «*нової*» опозиції і виборця

	Підтримати	Не підтримати
Грати	ПО, Нещ, Шт(в), Шт(о), ММ(о), ММ(в) 30-70	0
Не грати	30-70	ММ(о) 0
	-8	-5

Тут використані прийняті в теорії ігор позначення для різних концепцій рішень<sup>2,19</sup>. Щоб не вдаватися до математичних деталей, наведених у першій частині книги, тут приведемо просто *сміслові* описи, - за деталями посилаємо до цитованої літератури.

### ***Рішення гри «нова опозиція – виборець».***

Перш за все, в сучасній теорії ігор передбачається виконання *гіпотези раціональної поведінки*, згідно якої кожен з гравців прагне шляхом вибору своєї стратегії максимізувати свій виграш. Зрозуміло, що у разі наявності декількох гравців індивідуально раціональна стратегія кожного із них залежить від стратегій інших гравців. Набір таких раціональних стратегій називається *рішенням гри* або *рівновагою*.

*Максимінна стратегія (ММ)*. У відповідність із нею гравець вважає, що в результаті гри реалізується *якнайгірша* для нього обстановка (вибір стратегій *іншими* гравцями), і вибором своєї стратегії він максимізує гарантоване значення свого виграшу. Це *песимістична* оцінка результату гри.

*Рівновага Неша.* Однією з найчастіше використовуваних концепцій рівноваги є рівновага Неша. Сукупність стратегій гравців називається рівновагою Неша, якщо нікому із гравців не вигідно змінювати свою стратегію за умови, що решта гравців також не міняє своїх стратегій. Слід зазначити, що використання концепції рівноваги Неша на практиці вимагає введення наступної гіпотези: гравці не можуть домовитися і піти із цієї точки рівноваги Неша спільно, що припускає відсутність коаліцій гравців. Для нашої політичної гри таке припущення є виправданим.

*Парето-оптимальна ситуація (оптимум по Парето).* Вектор стратегій всіх гравців називається *Парето-оптимальним*, якщо не існує іншої ситуації, в якій всі гравці виграють не менше і хоч би один гравець виграє строго більше. *Множина Парето* складається з таких точок (векторів оцінок альтернатив), для яких не можна поліпшити оцінку альтернативи хоч би за одним критерієм, не погіршивши її при цьому за іншим критерієм.

У *рівновазі Штакельберга (Шт)*, очікування різних гравців формуються за різними принципами. Перший гравець (лідер) орієнтується на індивідуально - оптимальні відповіді партнерів, знаючи їх переваги, а останні грають, як і в рівновазі Неша, короткозоро реагуючи на його хід та на ходи один одного. Рівновага Штакельберга може виникати, наприклад, коли один із гравців (лідер) робить свій вибір раніше за інших і знає їх цілі.

Рішення даної гри приведені в Таблиці 4.3.1. З неї видно, що для «нової» опозиції єдиним правильним рішенням є вибір стратегії «грати» - тобто заявити про себе як про **нову** політичну силу, яка корінним чином відрізняється від всіх інших, що вже існують на Російській політичній сцені.

Виборцю також *вигідно* вибрати стратегію «підтримати» цю нову політичну силу. Власне, про це виборець вже і заявив вельми недвозначним чином, здійснивши, по суті гру *Штакельберга*: він вже зробив свій перший хід, проголосувавши «проти всіх».

Відзначимо, що «гра Штакельберга» типово виникає на ринку при розгляді завдання про *виведення нового товару на ринок*: як видно, ситуація повністю аналогічна розглянутій. Не дивно, що і висновки такі ж, як і в типових маркетингових задачах.

Підкреслимо, що приведена сукупність рішень даної гри «нова» *опозиція - виборець* є вельми слабо чутливою до конкретного чисельного вибору для виграшів. Головне - це *збереження впорядкування* виграшів окремо для кожного із гравців, - а це представляється практично очевидним.

### ***Інтерпретація результату***

Як бачимо, виборці Росії *однозначно* висловилися на користь появи на політичній арені країни *нової* політичної сили. І новій політичній силі *вигідно* заявити себе. Тим паче, що «прохідний» відсоток (встановлений для Росії в 7%) перебивається вельми суттєво: з урахуванням навіть того, що не всі «протестні» виборці проголосують «одноголосно» за нову політичну силу, вона, проте, має вельми хороші шанси на проходження в Думу.

Більш того, ця «нова» опозиція цілком може істотно *потіснити* в Думі навіть про-Путінські фракції: на регіональних виборах вони «не перемагали» в сутичці із «проти всіх».

Як бачимо, «призом для переможця» цілком може опинитися **вся Росія**. Є за що поборотися?!

Вельми цікавим представляється оцінити відношення до *можливої* «нової» опозиції як **влади**, так і **старої** опозиції. Не вдаючись до подробиць, опишемо результат аналізу також у вигляді дискретної гри в нормальній формі.

Таблиця 4.3.2.

Типовий розподіл виграшів в грі «нової» опозиції і влади

		Підтримати	Не підтримати
Грати	30-70	-20	ММ(в), Шт(в), Шт(о) 25
			-10
Не грати	-8	-5	ПО, Неш, ММ(о) 30
			-5

Нас не цікавитиме вибір стратегії «ноюю» опозицією: це ми вже проаналізували.

Нас цікавитиме позиція влади. А вона, як видно з Таблиці 4.3.2, вельми і вельми *однозначна*: вибір стратегії «не підтримувати» однозначний!

Також вельми цікаво, що *вигода* і «новій» опозиції і владі - співпадає: рівновага Неша і оптимум по Парето виділяють вибір стратегій «не грати, не підтримувати».

Нарешті, опишемо взаємодію «нової» і старої опозиції. По суті, ми залишили таку ж таблицю виграшів: як і влада, стара опозиція не зацікавлена в появі «нової» опозиції.

Таблиця 4.3.3.

Типовий розподіл виграшів в грі «нової» і старої опозиції.

		Підтримати	Не підтримати
Грати	30-70	-20	ММ(со), Шт(со), Шт(о) 25
			-10
Не грати	-8	-5	ПО, Неш, ММ(о) 30
			-5

### ***Конструювання політичних механізмів***

Спочатку про тестування отриманих результатів.

Як можна побачити з проведеного дослідження, основним завданням як влади, так і старої опозиції є здійснення якомога серйозніших акцій, спрямованих *проти* можливої появи нового політичного гравця на Російській політичній сцені, – тобто проти «нової» опозиції.

Це задача-мінімум: гравець - «*виборець*» свій хід *вже зробив*.

Задача-максимумом при цьому така:

Не допустити надалі навіть *саму можливість* появи такої ситуації, коли виборець своїм голосуванням створить умови, сприяючи появі «нової політичної сили».

Власне, завдання-максимум вже сьогодні *успішно вирішена*: Дума ухвалила рішення про виключення пункту «проти всіх» з виборчого бюлетеня. Таким чином, наші висновки підтверджуються реальним ходом подій. З отриманих результатів виходить, що і влада, і стара опозиція, присутня в Думі, в своїй масі повинні були голосувати *однаково* «за виключення» цієї позиції з виборчого бюлетеня.

Ще одне «тестування» результатів відбулося в травні: дивовижний за своєю жорстокості і *зовнішньою невмотивованістю* розгін частки демонстрантів в Москві і Санкт-Петербурзі. Пояснити таку поведінку влади можна тільки з погляду отриманих результатів: «нову» опозицію влада схилила до думки, що «битва» буде відчайдушна. Що «новій» опозиції краще б остерегтися: навіть, якщо Касьянова і Каспарова, відомих на весь світ і не «останніх» осіб в Російському політикумі, «упекли» в холодну, то вже з «нікому не відомими» політиками влада вже точно церемонитися не буде.

До речі: підкреслимо, що ні Касьянов, ні тим більше Каспаров, на роль «нової» опозиції претендувати явно не можуть.

Можливо, що «пригадали» про Березовського також саме з тієї причини, що він *озвучив* в ЗМІ, що «підтримує фінансово» якусь «опозицію». Це *сигнал* не Березовському (йому нічого боятися: у Великобританії він давно вже *політичний біженець*): це сигнал для тих, хто «може зазіхнути» на роль «нової» опозиції.

Так якою ж може бути «нова» опозиція і як їй слід діяти в даних умовах?

Стосовно Росії, то суть проблеми, як видно з проведеного аналізу, може бути сформульована стисло таким чином:

Народ Росії *однозначно* висловився за необхідність *зміни всіх політичних еліт* в країні – як владної еліти, так й існуючої («старої») опозиційної.

Як це здійснити? В країні накопичений найбільший в світі потенціал ядерної та інших видів зброї. Та ще й стрімко насуваються геополітичні зміни, пов'язані як із змінами на ринку вуглеводнів (для багатьох вони виявляються такими, що буквально шокують), так і з посилюванням глобального протистояння з Арабським світом?

Проте це тема окремого дослідження. Шкода тільки, що політична еліта зайнята самознищенням (знищенням координаторів<sup>20;21;22</sup>), а розуміння ситуації у них, на жаль, немає.

Тут варто сказати декілька слів про можливі технології. Для влади, враховуючи, що «проти всіх» набрали в 3-4 рази більше, ніж «прохідний бар'єр в 7%, слід ініціювати створення 4-7 «нових» кишенькових партій, з раніше не відомими нікому «лідерами». Особи лідерів, проте, повинні задовольняти певним вимогам<sup>23</sup>.

«Розкручуючи» такі партії, влада (та і «стара» опозиція також), тим самим, «дробитиме» ці самі 30-70% на вже явно «не прохідні» величини. Імовірно, саме таке рішення і буде прийнято. Правда, можна повернутися і до мажоритарних виборів: проте, тоді доведеться в такі ігри «грати» в кожному виборчому окрузі. Втім, в 1999 році таке вже було.

Для «нової» опозиції є всього одна стратегія: єдиний фронт. Ще раз підкреслимо: обличчя повинні бути саме нові. А ще краще – взагалі запропонувати новий формат для ведення виборчої кампанії: 1) наявність Програми, орієнтованої на кожен з регіонів і що доступно пояснює виборцям, як їм слід далі жити, 2) створення під час виборчої кампанії суспільних структур, які здійснюватимуть контроль за здійсненням владних повноважень навіть і після виборів, й низка інших заходів.

Власне, для Росії з'явився шанс реально зробити перехід до *реальної* керованості країною: якщо його не використовувати зараз, події можуть прийняти незворотній характер вже в найближчому майбутньому.

#### **4.4. Теоретико-ігрове моделювання політичного конфлікту «диктатор – опозиція»**

##### ***Опис проблеми та постановка задачі***

Проблема про механізмі переходу від диктатури до демократії інтенсивно вивчається - дивляться, наприклад Acemoglu and Robinson<sup>24, 25</sup>. В цих роботах розглядалися переважно вивчення економічних аспектів переходу до демократії. Вплив економічних переваг на вибір демократичного режиму був описаний у Асемоглу, Робінсона, Грегорі<sup>26</sup>, Пржеворські<sup>27</sup>, Саттера<sup>28</sup>, А.Шияна<sup>29</sup>. У цих роботах було досліджено, який саме вибір робить як багата еліта, так і бідні агенти. Вважалося, що як бідні, так і багаті агенти були ідентичними.

Проте багата еліта часто має правителя (або диктатора), який є особою, яка робить вибір. У цих випадках економічний підхід до опису умов для демократизації може не бути правильним.

Існує проблема, яка має найістотніший вплив на вибір диктатора (правителя). Це - проблема щодо безпеки самої персони диктатора в тому випадку, коли опозиція прийде до влади. тому диктатор здійснює свій вибір як окрема особа, тоді як опозиція здійснює вибір за механізмом колективного рішення, - таким чином даний політичний конфлікт між диктатором та опозицією є, насправді, прикладом конфлікту «індивідуум – колектив».

Після розпаду СРСР умови для безпеки диктатора були змінені принциповим чином. Суди над диктаторами і арешт їх банківських рахунків сьогодні є звичайною справою. Тому загальні моделі для взаємин «диктатора –

опозиція», які є подібними до варіанту «дилеми ув'язненого» вже не можуть описати сьогоденню ситуацію. Зокрема, сьогодні обидва механізми, які були запропоновані в Sutter:

- 1) отримання притулку для правителя;
- 2) гарантії від армії – сьогодні вже не можуть бути використані екдиктатором для отримання гарантії власної безпеки. Тільки в тому випадку, коли диктатор створює нові соціальні і економічні установи, він отримує шанс досягти власної безпеки.

Далі буде описано новий варіант гри «диктатор – опозиція», який продемонструє проблему у виборі диктатора перед переходом до демократичного режиму.

### **Ігрова модель.**

Гра розглядається за умови повної інформації і в нормальній формі між двома агентами, диктатором (правителем) і опозицією (яка розглядається як один «колективний» агент).

Диктатор має дві стратегії: одна – «піти» і друга – «залишитися». Опозиція має дві стратегії так само: одна – «покарати» і друга – «заохотити».

Вибір часу подій є як вказано нижче.

Гра починається Природою, яка вибирає вид агентів. Типи стосуються обох агентів. Обидва агенти вибирають стратегії одночасно.

Як буде показано нижче, сконструйована гра може мати різний вибір часу, але всі вибори часу приведуть до того ж результату.

Виграші агентів представлено в Таблиці 4.4.1.

Таблиця 4.4.1.

Виграші у грі «диктатор – опозиція»

Диктатор		Опозиція	
		Покарати	Заохотити
Піти		4	3
	1	2	
Залишитися	РДС, Шт-Р, НР	2	1
	3	4	

Виграші для диктаторів є наступні. Найбільше значення для виграшу є у випадку, коли диктатор вибере стратегію «залишитися» і опозиція вибере стратегію «заохотити» (це «золота мрія» для будь-якого правителя). Мінімальний виграш має місце у разі, коли диктатор вибере стратегію для «піти» і опозиція вибере стратегію «покарати». Співвідношення між іншими виграшами для диктатора очевидне.

Виграші для опозиції є наступні. Найбільше значення виграшу є для випадку, коли опозиція вибере стратегію «покарати» і диктатор вибере стратегію «піти» (це «золота мрія» для будь-якої опозиції). Мінімальний виграш буде для випадку, коли диктатор вибере стратегію «залишитися» і опозиція

вибере стратегію «заохотити». Співвідношення між іншими виграшами для опозиції очевидне.

Відзначимо, що ми обмежилися тільки числовими значеннями виграшів, тому що в цій грі тільки співвідношення між виграшами є важливим. Обидва масштаби виграшів можуть бути нелінійними, але обидва вони повинні монотонно зростати. Виграші для диктатора і опозиції не є порівняними між собою.

### *Аналіз гри*

У грі всі пари стратегій мають оптимум Парето.

Ми розглядаємо тільки випадок чистих стратегій, тому що правитель може зробити вибір тільки один раз.

Вибір стратегій «залишитися, покарати» є аттрактором для цієї гри, тому що це є:

1. Рівновага в домінуючих стратегіях - РДС (це байдуже, хто почне перший, щоб виключити превалюючі стратегії).
2. Рівновага Штакельберга - ШТ-Р (це байдуже, хто почне перший, щоб зробити вибір).
3. Рівновага Неша - НР.

Цей аттрактор стійкий в тому сенсі, що зміни виграшів одним агентом не будуть приводити до заміни стратегії, яка буде вибиратися іншим агентом.

Іншими словами, у цій грі байдуже, хто саме робить перший хід. Наприклад, чи правитель почне перший, щоб зробити вибір, чи опозиція почне першою, щоб зробити вибір - це байдуже: ігрове рішення не змінюється.

### *Інтерпретація.*

Як видно із проведеного аналізу, диктатор не має ніякої вигоди, щоб стратегія «піти» була ним вибрана: ця стратегія є *нераціональна* (невигідна) для диктатора.

Оскільки вибір стратегії визначають обидва агенти в рівній мірі, обидві сторони - і правитель і опозиція - мають вплив на ситуацію в рівній мірі. Цей результат, можливо, є дещо несподіваним: як правило ми завжди вважали, що диктатор пригнічує опозицію. натомість ми завжди вважали, що опозиція функціонує під тиском і що опозиція завжди прогресивна. Однак, як показано вище, обидва агенти - правитель і опозиція - несуть однакову ступінь відповідальності за подальший розвиток ситуації.

### *Історичні приклади*

Щодо описаного вище, то є багато прикладів в історії — це Франція 1793, Росія 1917, Латинська Америка тощо.

Сьогодні демократичні країни можуть надавати підтримку опозиції двома шляхами.

Перший шлях є екзогенним: війна і прямі військові дії. Приклади (обмежені тільки ХХ-ХХІ ст.): Гітлер (Німеччина), Мілошович (Югославія), мулла Омар (Афганістан), Саддам Хусейн (Ірак). «Історичні експерименти», які

були зроблені останніми роками, показали, що «шлях війни» - це неефективний метод для розв'язання «проблеми диктатури».

Другий шлях є так само екзогенним: економічні санкції до країни і зовнішня підтримка (економічна і політична) опозиції. Цей «економічний шлях» є також неефективним методом для вирішення «проблеми диктатора»: Куба, Білорусь, Ірак, Іран, і Північна Корея є переконливими прикладами.

Існує багато прикладів за недавні роки, коли життя диктатора або його свобода виявлялися під реальною загрозою після демократизації в країні. Іншими словами, є багато свідощів сьогодні, що опозиція після демократизації вибрала б стратегію «покарати». Долі Чаушеску (Румунія), Хоннекера (колишня «демократична» Німеччина), Піночета (Чилі), і Хусейна (Ірак) - переконливий тому доказ.

Таким чином, сьогодні не існує таких методів для демократизації коли «сильний» диктатор схотів би піти добровільно (випадок «слабкого» диктатора розглянуто нижче).

Як діятиме Кастро (Куба), Лукашенко (Білорусь), Мушараф (Пакистан), Ахмадінежад і Сеїд Аятолла Алі Хоменеї (Іран), Ким Чен Ір (Північна Корея), який є «сильними» диктаторами? Відповідь все ще лишається відкритою...

### ***Конструювання політичних механізмів для випадку «слабкого» диктатора***

Як показано вище, в наявності є політичний конфлікт між особистістю (диктатор або правитель з однієї сторони) і соціальною групою (опозицією) з іншої. Тому вирішення цього конфлікту можливе тільки за умови зміни стратегій обома агентами.

Наприклад, можливий механізм для демократизації може бути таким.

На стадії 1 здійснюється вплив на диктатора як на окрему персону: стимулювати його прийняти рішення «піти» є метою цієї стадії.

На стадії 2 метою для дій є вже опозиція. В межах цієї стадії повинна бути отримана безпека для диктатора. Правитель проводить (можливо, спільно із екзогенними агентами – наприклад, розвиненими країнами) певний набір дій для стимулювання опозиції до вибору стратегія «заохотити» в тому випадку, коли б правитель вибору би стратегію «піти». Оскільки під час цієї стадії діяльність правителя здійснюється на рівні соціальних груп, то диктатор може створити нові соціальні і економічні інститути або привілеї: це добре описаний шлях для демократизації – дивитись, наприклад, Asemoglu і Robinson 2001, 2006р.

Відзначимо, що тільки коли правитель створює «нові» інститути, він може увійти до того ж суспільного рівня, на якому *вже є* опозиція: тільки в даному випадку правитель отримає суспільні інститути, які працюватимуть після того, як він залишить владне місце (оскільки опозиція повинна знищити «старі» інститути диктатури).

Внаслідок цього механізму умови для забезпечення безпеки правителя будуть отримані тільки у тому разі, коли виграші для опозиції будуть змінені.



Відмітимо, що описаний вище метод може бути застосований тільки для «слабкої» диктатури, тобто у випадку, коли умови для ринку і демократії вже існували ще під час диктатури (власне, саме диктатор і зацікавлений в тому, щоб їх створити: бо тільки такі інститути й зможуть існувати при демократії, - а «диктатор у відставці» зможе на них опертися).

Механізм для підтримки диктатора після перемоги опозиції запропонував Sutter (1995). Він обговорював роль військової загрози як стійкий чинник для демократизації; - цей механізм також може служити можливим варіантом для описаного вище проекту.

Найбільший успіх в демократизації був отриманий саме при використанні описаного нами вище методу. Демократизацію в СРСР зробили саме у ті дві стадії, які описані вище. На першій стадії було здійснено вплив на Горбачова як на особистість: Нобелівська Премія Миру, PR-акції у всьому світі, підтримка його починань і його особисто з боку еліти в розвинених країнах, інформація щодо «рівня життя» в розвинених країнах, наукові звіти про «видатні перспективи» для економіки СРСР, і тому подібне. Під час другої стадії було створено набір «нових» суспільних інститутів: ринок, Президент, Парламент, вибори, повна інформація («гласність»). Під час цієї стадії найсильніша установа – Компартія – була зруйнована.

Демократизація була проведена Генералом Франком (Іспанія). Проте він не отримав гарантії для його власної безпеки і демократизація була проведена за його планом вже тільки після його смерті.

На відміну від Франко, у разі, коли гарантії безпеки диктатора були отримані, правитель сміливо проводив дії демократизації. Балтійські країни колишнього СРСР — Латвія, Литва і Естонія – тому наочні приклади.

Отже, представлена ігрова модель може слугувати основою для побудови математичного опису для потужних технологій для демократизації.

Проблема демократизації має сьогодні високий рівень актуальності, тому що сьогодні ніякі ефективні методи не використовувалися, окрім прямого військового втручання. Крім того, після здійснення репресій будь-який диктатор *просто повинен* здійснити описану вище гру, тому що диктатор знає, що його безпека не може бути отримана. Таким чином, сьогодні ми маємо суперечність, тому що Acemoglu і Робінсон (2001, 2006) показали, що репресія – це є загальний механізм, який постійно та широко використовується диктатором при управлінні. Для розв'язання цієї суперечності і можуть використовуватися описані вище результати.

Як впливає із отриманих результатів, методи для впливу на диктатора повинні містити як урахування переваг правителя як особи, так і здійснення впливу на те оточення правителя, яке має на нього вплив. Такі технології для впливу на особу правителя описуються у працях А.Шияна (2007).

#### 4.5. Моделювання технологій президентських виборів в Україні: методологічні основи та вплив існуючого розкладу сил

В українському політикумі відбувається багато процесів, які, на перший погляд, досить важко раціонально пояснити. Взагалі, традиційно вважається, що політичні процеси є надто складними і пояснити їх за допомогою певних моделей – а особливо моделей математичних – практично неможливо. Але саме математичні моделі і виглядають надзвичайно привабливими для сучасної політології: математична модель не залишає місця для довільної інтерпретації, вона здатна однозначно задати ті рамки, в яких повинен проводитися розгляд, та в яких повинна здійснюватися конкретна діяльність політика чи політичної сили.

З цієї точки зору особливо актуальним видається, на наш погляд, застосування математичних методів моделювання політичних процесів, зокрема теорії ігор, для обґрунтування технологій президентських виборів і пояснення певних кроків українських політичних діячів.

Проблеми, пов'язані із застосуванням політичних технологій, розглядаються в наукових працях багатьох вчених, зокрема, таких як О.Бабкіна, Д.Видрін, В.Горбатенко<sup>30;31</sup>, Т.Грінберг<sup>32</sup>, С. Кара-Мурза, Ф. Кирилюк, В. Князєв, В.Коляденко<sup>33</sup>, О.Лісничук, В.Мороз<sup>34</sup>, Д.Наріжний<sup>35</sup>, Г.Почепцов<sup>36;37</sup>, С.Телешун<sup>38</sup>, М.Ходаківський та багато інших фахівців.

Стосовно розробки понять теорії ігор та їх застосування в політичній економіці, то тут варто відзначити праці таких вчених як Г.Хотелінг, Е.Довнс, Т.Персон, Г.Табеліні, Д.Асемоглу, Д.Робінсон, Г.Гроссман<sup>39;25</sup> тощо.

В нашому дослідженні цікавим видається застосування теорії ігор, в якості методологічної основи, для вивчення технологій майбутніх президентських виборів в Україні.

*Під технологією (грец. “*texne*” — мистецтво, майстерність) ми розуміємо набір стратегічних принципів, прийомів, технік, пов'язаних із впливом на свідомість і поведінку людей у політичній сфері з метою здобуття, використання або втримання політичної влади.*

За смисловим навантаженням і механізмами реальної дії політичні технології є набором певних прийомів, методів, послідовних кроків, що забезпечують досягнення політичного результату. Наприклад, технологією можна вважати організацію політичної події, а проведену демонстрацію, мітинг, що відбувалися в межах цієї події — технікою. Якщо техніки можуть бути використані у будь-якій країні без істотних змін, то технології завжди є специфічними, потребують адаптування до місцевих умов.

Постає питання, які потрібно використати технології вже сьогодні, щоб отримати перемогу на майбутніх президентських виборах в Україні? Тобто, йдеться про застосування так званих *актуальних* технологій.

Для того, щоб показати, як здійснюється моделювання актуальних технологій на основі теорії ігор, варто відзначити, що передбачається виконання гіпотези раціональної поведінки. Тут є необхідність нагадати деякі поняття згаданої теорії.

*Рівновага Неша* – це концепція рішення гри, яка найчастіше використовується в політичній економіці. Сукупність стратегій гравців називається рівновагою Неша, якщо нікому із гравців не вигідно змінювати свою стратегію, - при умові, що решта гравців також не змінюють своєї стратегії. Слід відмітити, що використання концепції рівноваги Неша на практиці вимагає введення наступної гіпотези: гравці не можуть домовитись і піти з точки рівноваги узгоджено, що передбачає відсутність коаліцій гравців. Для нашої гри – Президентських виборів, де переможцем може бути лише *один* учасник – таке припущення є виправданим.

Розглянемо індивідуальні переваги виборця з метою їх використання для аналізу його вибору. В сучасному політичному аналізі для переваг виборця звикли використовувати так звану «функцію корисності»<sup>39;25</sup>, яка широко використовується в економіці<sup>19</sup> та дозволяє кількісно порівняти між собою результати здійснення різних альтернатив.

Щодо політичних потреб, то ми можемо функцію корисності окремого індивіда уявити як опуклу догори, тобто як таку, що має «один пік». Це означає, що наш виборець із усіх можливих параметрів обирає тільки *одне* значення, яке є для нього найкориснішим. Всі є інші рішення є для нього «гіршими». Фактично, саме це «пікове» значення і буде відповідати тому параметру, який для нього означає політичний вибір.

Звернемо увагу, що ми будемо розглядати функцію переваг  $V(q)$ , задану на одновимірному просторі: в загальному вигляді задача для випадку, коли переваги виборця зосереджені на двовимірному просторі ще не розв'язана. Що може відповідати «одновимірній перевазі» для виборця? В нашому випадку - це програма дій, технології певного кандидата у президенти країни.

Для умов сучасної України це припущення теж виглядає цілком виправданим. Оскільки виборці орієнтуються, як правило, на «особистостей», то вони завжди «ранжують» (впорядковують) їх. Тобто встановлюють послідовність переваг «політик  $C^*$ » є кращим за «політика  $N^*$ », і так далі.

Математично «однопікову» функцію переваг можна визначити наступним чином. По-перше, нехай через  $q$  буде позначено політичний вибір певного виборця, а через  $Q$  – множину можливих виборів усіх громадян. Цю множину ми розглядаємо як «впорядковану», тобто на множині  $Q$  встановлена операція « $<$ », « $=$ » та « $>$ ». Це означає, що виборець здатний порівнювати між собою програми різних кандидатів. Позначимо через  $V_i(q)$  – непряму функцію корисності для  $i$ -того виборця. Ця функція переваг дозволяє виборцю визначити, яка саме програма політика є для нього найпривабливішою. Зауважимо, що для кожного із  $n$  виборців існує своя функція корисності.

Кожен із виборців, наприклад, виборець  $i$ , має свою, так звану, «ідеальну точку», тобто саме таке значення характеристики  $q_i$ , яке надає максимальне значення для його непрямої функції корисності  $V_i(q_i)$ . Іншими словами, це така точка для  $i$ -го виборця, що для довільного значення іншого політичного вибору  $q$  має місце співвідношення  $V_i(q_i) \geq V_i(q)$  для всіх  $q \in Q$ .

Саме це і є визначення для «однопікової» функції корисності виборця, яку ще називають однопіковою функцією переваг при здійсненні громадянами політичного вибору.

Тут необхідно згадати поняття, так званого, «медіанного виборця». Медіанним виборцем називається індивід  $M$  тоді, коли кількість виборців із індивідуальними перевагами, які задовольняють співвідношенню  $q_i < q_M$ , є такою ж самою, як і кількість виборців, індивідуальні переваги яких задовольняють співвідношенню  $q_i < q_M$ . Іншими словами, «медіанний» виборець поділяє всіх виборців на «дві рівні за кількістю половини», одна із яких має меншу перевагу за величиною, а друга – більшу за той вибір, який здійснює медіанний виборець.

Звичайно, це припущення не є природною формою вираження всіх можливих переваг індивіда. Це припущення стосується лише інтер'єру саме «політичного» вибору індивіда, коли він здатний упорядкувати ті програми, ту інформацію, що надають йому політичні лідери. Більш того: наше припущення про те, що має місце одномірне впорядкування переваг можливо тільки за умови, коли індивід здатний агрегувати багатовимірну сукупність переваг до одного числа. Насправді, звичайно, політичні дії і програми політиків відрізняються одне від одного за досить значною кількістю параметрів, і тому наше припущення не може повністю описати всю різноманітність ситуацій. Більш того: на вибір індивіда впливають багато факторів – ЗМІ, навколишнє середовище, близькі та рідні, референтні групи тощо.

Так чому ж однопікова функція переваг так часто використовується в сучасних математичних моделях політичних процесів, і, передовсім, при описі здійснення політичного вибору? Як правило, гарантією для нас є те, що кожен із виборців здійснює певне впорядкування альтернатив, розглядаючи політиків. Дійсно: всі кандидати в президенти є об'єктами одного рівня ієрархії, і саме тому вони можуть бути, по перше, «названі» характеристиками певного роду, і, по-друге, впорядковані. Застосовуючи таке припущення, ми, по суті, використовуємо «принцип Оккама»: обираємо мінімальну кількість припущень, які, тим не менше, дозволяють отримати розв'язання задачі. Подальший розвиток може проходити в напрямі розробки математичних моделей, які дозволяють адекватніше врахувати вплив різних обставин на прийняття рішення виборцем.

Застосування вище описаного методологічного підходу щодо опису політичного вибору ґрунтується на, так званій «теоремі про медіанного виборця» (ТМВ)<sup>25; 39; 25</sup> (дивись також 4.2.). Ця теорема широко використовується при аналізі так званої, «прямої демократії» з відкритим списком (коли виборці приймають спільне рішення – наприклад, як в нашому випадку на виборах президента країни). При такій технології організації цього процесу громадянин здійснює вибір із пар альтернатив, порівнюючи їх та визначаючи переможця.

*Теорема (про медіанного виборця).* Розглянемо набір політичних виборів  $Q \subset R$ , нехай  $q \in Q$  є політика, яка вибирається виборцем, і нехай  $M$  - медіанний виборець, який обирає ідеальну точку  $q^M$ . Якщо всі виборці мають од-

нопікові функції переваг на  $Q$ , тоді (1)  $q^M$  завжди перемагає будь-яку іншу альтернативу  $q' \in Q$  при  $q' \neq q^M$ , в парному змаганні, (2)  $q^M$  є завжди переможцем в прямій демократії з відкритим списком.

Попередній розгляд базувався на прямій демократії, коли люди здійснювали свій вибір і приймали безпосереднє рішення. Проте в більшості країн використовується представницька демократія, вибираючи не певне рішення, а агреговану програму дій. Іншими словами, люди спочатку обирають політичну силу, яка висуває лідера, а далі вони здійснюють певний комплекс дій, впроваджуючи свою програму.

Почнемо з того, що сьогодні в політикумі можна відмітити існування таких потужних груп впливу, як коаліційна більшість, опозиція і політичні партії, що подолали 3% бар'єр, але не увійшли у попередні дві групи. Відповідно, виборців також можна умовно поділити на такі ж групи, враховуючи їх електоральні переваги. Враховуючи, що кандидат у президенти повинен мати підтримку більшості населення, то йому необхідно задіяти технології, по-перше, для «перетягування» на свій бік певних політиків і, по-друге, відповідного електорату.

Очевидно, що певний кандидат у президенти «хоче» досягти перемоги. Також зрозуміло, що результати теореми про медіанного виборця повинні бути використані політиком, який прагне перемоги. Яким же чином це можна зробити? Відповідь на це питання нам дає теорема, яка носить ім'я Хотелінга та Довнса.

Розглянемо ситуацію, коли ми маємо дві партії: А та В, які реалізують дві альтернативні політики  $q_A \in Q$  та  $q_B \in Q$ . Під «політикою» ми розуміємо кредитоспроможні обіцянки: наприклад, рівень податків, виплату коштів певним групам населення тощо. Таким чином, партія А буде впроваджувати політику  $q_A$ . Позначимо через  $P(q_A, q_B)$  імовірність того, що партія А переможе за умови, що вона обирає політику  $q_A$ , а партія В – обирає, відповідно, політику  $q_B$ . Перемога для партії В задається формулою  $1 - P(q_A, q_B)$ .

Таким чином, кожна політична партія розв'язує таку задачу:

$$\begin{aligned} \text{Party A : } & \max_{q_A \in Q} P(q_A, q_B) \\ \text{Party B : } & \max_{q_B \in Q} (1 - P(q_A, q_B)) \end{aligned} \quad (4.5.1)$$

Якщо більшість виборців надає перевагу вибору політиці  $q_A$ , то  $P(q_A, q_B) = 1$  і перемагає партія А. Якщо ж більша частина надає перевагу політиці  $q_B$ , то  $P(q_A, q_B) = 0$ . Якщо ж однакова кількість людей надає перевагу кожній із партій, то, очевидно,  $P(q_A, q_B) = 1/2$ .

Так як ми вважаємо, що переваги є однопіковими, то, використовуючи теорему про медіанного виборця, доходимо висновку, що перемога буде саме за тією партією, яку обере медіанний виборець. Але медіанний виборець вибирає ту партію, яка буде проводити політику, «ближчу» до його «потреб». Позначивши функцію переваг медіанного виборця індексом М, із теореми про медіанного виборця отримаємо такий висновок: якщо  $V_M(q_A) > V_M(q_B)$ , то

перемагає партія  $A$ , а якщо  $V_M(q_A) < V_M(q_B)$ , то перемагає партія  $B$ , а коли  $V_M(q_A) = V_M(q_B)$ , то одна із партій перемагає з ймовірністю  $1/2$ . Таким чином, отримуємо:

$$P(q_A, q_B) = \begin{cases} 1 & \text{if } V^M(q_A) > V^M(q_B) \\ 1/2 & \text{if } V^M(q_A) = V^M(q_B) \\ 0 & \text{if } V^M(q_A) < V^M(q_B) \end{cases} \quad (4.5.2)$$

Використовуючи це, тепер ми можемо побудувати таку політичну гру, використовуючи стандартний математичний апарат теорії ігор. Гра має такі стадії:

- 1) Дві політичні партії некооперативно (нескоординовано, кожна окремо) вибирають свої політичні платформи  $(q_A, q_B)$ .
- 2) Індивіди голосують за ту партію, якій вони надають перевагу.
- 3) Партія-переможець отримує політичну силу і впроваджує ту політику, яку вона обіцяла на першій стадії.

Це гра для  $n+2$  гравців:  $n$  виборців із функціями переваг («виграшами»)  $V^i(q_i)$  та 2-х партій із виграшами (1). В цій моделі досконалою рівновагою Неша в під-іграх є  $n+2$  стратегій: по одній для кожної із партій та  $n$  стратегій для кожного із виборців. Такий набір стратегій і визначає, яка із партій перемагає і як саме виборці будуть голосувати.

Взагалі ця гра є досить складною для того, щоб її можна було розв'язати у загальному вигляді. Але ми можемо скористатися теоремою про медіанного виборця, яка дає можливість зосередитися виключно на грі двох сил. Більш детально рівновага Неша задається наступною теоремою.

*Теорема (Довнсіанське сходження (конвергенція) політичних програм).* Розглянемо вектор політичного вибору  $(q_A, q_B) \in Q \times Q$ , де  $Q \subset R$ , дві партії  $A$  і  $B$ , які хочуть бути обраними, і можуть обіцяти політичну платформу. Нехай  $M$  - медіанний виборець, який має свою «ідеальну точку» вибору політики,  $q^M$ . Якщо всі виборці мають однопікові функції переваг на  $Q$ , тоді в рівновазі Неша обидві політичні партії повинні вибрати наступні політичні платформи:  $q^*_A = q^*_B = q^M$ .

Так, на рис. 4.5.1 ми позначили через  $A$  парламентську більшість та виборців, що їх підтримали,  $B$  – опозиція із своїм електоратом і  $C$  – політичні партії, що подолали 3% та їх прихильники. Стосовно прихильників партій  $A$  і  $B$ , то зауважимо, що вони досить чітко визначилися з вибором, а електорат  $C$  – не визначилися.

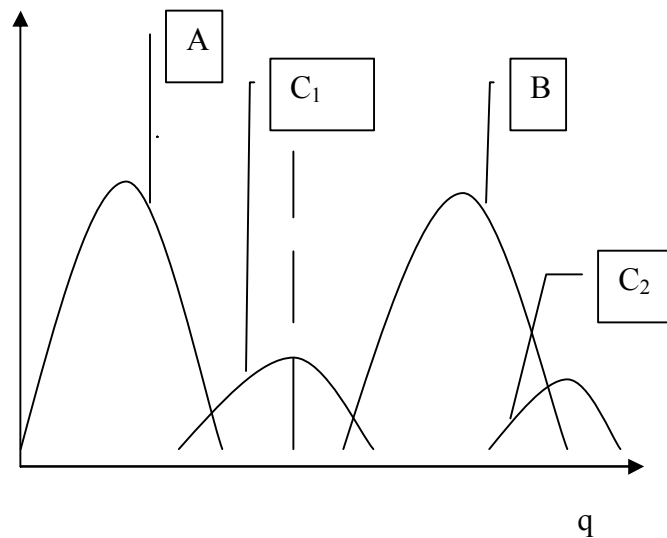


Рис. 4.5.1. Схематичне зображення електоральних переваг перед Президентськими виборами

$A$  та  $B$  – основні політичні гравці (БЮТ та НУНС, з одного боку, та ПР із іншого).  $C1$  та  $C2$  – інші політичні сили «мінори тарного» характеру.  $q_M$  – положення «медіанного виборця».

Нехай політичні сили  $A$  і  $B$  отримали приблизно по 40% голосів, відповідно,  $C$  – 20%. Як ми бачимо, медіанний виборець знаходиться там, де 20%, тобто лідерами здійснюються кроки до центру, залучення до своїх рядів виборців, що не визначилися, і «перетягування» політиків з опозиції.

Ми розглядали найпростіші випадки. Звичайно, в реальності виборець використовую не одномірний простір для політичних характеристик, та й його функція переваг часто не однопікова. Крім того, є ще так звані «ідеологічні» партії, які мають досить малий простір для зміни політичних платформ.

Ось ми й окреслити той напрямок, в рамках якого сьогодні проводяться інтенсивні дослідження в сучасному політичному моделюванні. Проте навіть отримані результати дають нам можливість описати низку процесів, які мають місце в сучасній Україні. Так, партійні програми, рекламні ролики, гасла та поведінка для блоків БЮТ і НУНС мали надзвичайну схожість саме внаслідок тієї обставини, що вони орієнтувалися на один електоральний сегмент. А сходження це – очевидний наслідок теореми про Довнсіанське сходження політичних програм.

Цілком за аналогічних причин схожими були і політичні програми СПУ та Блоку Литвина, які теж «грали» на одному електоральному полі. Також внаслідок цієї теореми, а також наявності «прохідного бар'єру» в 3% для проходження до Верховної Ради «малі» партії повинні щезнути із політичної арени: вони будуть змушені вибирати ті ж самі політичні платформи, що й «великі» партії, але їх «впізнаваність» для електорату є досить малою.

Використання теорії ігор, а саме теорем Довнсіанського сходження політичних програм і про медіанного виборця, дає нам пояснення таких подій в українському політикумі, як переговори між Ю.Тимошенко і В.Януковичем,

запропонований В.Ющенком пост секретаря Національної безпеки Р.Богатирьовій, яка була одним із лідерів Партії регіонів. Все це демонструє боротьбу за медіанного виборця, а, відповідно, за перемогу. Ці кроки з боку політиків НУ і БЮТу є раціональними і виваженими, і, дійсно, дають їм можливість «перетягнути» на свій бік з опозиції певних політиків, частину їх електорату і, звичайно, медіанного виборця.

#### **4.6. Математичне моделювання та побудова механізмів проведення президентських виборів в Україні**

Починаючи з 2004 р. Україна вступила в період майже безперервної виборчої лихоманки. Як відомо, перемога на виборах багато в чому залежить від застосування оптимальних політичних технологій. Проте, як показує практика, вибір і використання певних технологій під час виборчих кампаній здійснюється найчастіше інтуїтивно та базується на досвіді фахівців з інших країн світу, що не завжди відповідає свідомості й культурі українців.

Разом з тим, сьогодні проблема розробки дієвих механізмів проведення виборів в Україні, зокрема, президентських, знаходиться в зародковому стані.

Зрозуміло, що обрання і особливості застосування політичних технологій повинні бути об'єктивними, тобто базуватися на певних розрахунках, а тому, на нашу думку, мають здійснюватись на основі математичних моделей.

Можна констатувати, що сьогодні в нашій країні існує бар'єр у розвитку політичних технологій та їх переході до нової якості: від масової і телевізійної реклами до інтегрованих політичних і суспільних комунікацій, від достатньо примітивного передвиборчого іміджмейкерства до технологій стратегічного управління репутацією.

Нагадаємо, що *політичний імідж* – це сформоване у населення уявлення про ідеальне втілення тієї чи іншої соціальної ролі. Зокрема, імідж політика включає такі характеристики: особистісні якості, організаторські, управлінські здібності (компетентність, вміння вести полеміку, участь у процесах прийняття рішень); характеристики, що зближують лідера з електоратом (пересічне походження, простота) тощо<sup>40</sup>.

*Постановка задачі:* на основі математичних моделей побудувати механізми впровадження «оптимального варіанту» проведення президентських виборів, обрати адекватні політичні технології для створення позитивного іміджу певної політичної сили.

#### ***Математична модель президентських виборів в Україні***

Приступаючи до моделювання механізмів проведення президентських виборів нагадаємо, що остання є теорією прийняття рішень групою учасників. Також слід відмітити, що використання концепції рівноваги Неша на практиці вимагає введення гіпотези: гравці не можуть домовитись і піти з точки рівноваги узгоджено, що передбачає відсутність коаліцій гравців.

Щодо політичних потреб, то ми можемо функцію корисності окремого індивіда представити як опуклу догори, тобто як таку, що має «один пік»,



тобто наш виборець із усіх можливих параметрів обирає тільки одне найкорисніше значення. Всі інші рішення для нашого виборця є «гіршими». Фактично, саме це «пікове» значення і буде відповідати тому параметру, який для нього означає політичний вибір. Для цього нам, звичайно, потрібно *впорядкувати* кандидатури у певному порядку, - що і буде зроблено в виборчому бюлетені. Позначимо вибір  $i$ -го виборця через  $q_i$ . Також нам необхідно бути певним, що виборець буде *гарантовано* вибирати саме одного кандидата із усіх можливих, що також гарантується процедурою голосування. Таким чином, модель «однопікової» переваги виборця відповідає реальній ситуації при наступних виборах Президента України (відмітимо, що для виборів, наприклад, Президента США це вже не буде справедливо внаслідок відмінної від нашої процедури голосування).

Також вводиться поняття, так званого, «медіанного виборця», який поділяє всіх виборців на «дві половини, які є рівними за кількістю людей в них», одна із яких має *меншу* перевагу за величиною, а друга – *більшу* за той вибір, який здійснює «медіанний виборець».

Повернемося до політичних реалій України. Помітно, що сьогодні українські політичні партії під час виборчих кампаній досить часто використовують однакові технології та стратегії: звучать однакові гасла з боку різних політичних партій, навіть прямих опонентів. Наприклад, у Партії Регіонів, з одного боку, та у НУНСу і БЮТу, з іншого, була подібна позиція щодо «депутатської недоторканості» тощо.

Очевидно, що в наступних президентських виборах в Україні перемога буде «розіграна» саме між представниками ПР та БЮТ: не важливо навіть, хто це буде в особах, тому що відповідні політичні сили всі свої ресурси кинуть на їх підтримку. Щодо інших політичних сил, то останні не зможуть втрутитися в «боротьбу двох», тому не важливо чи буде «другий тур», оскільки задача зводиться в математичному плані до відомої теореми «про медіанного виборця». Таким чином, результати політичних кампаній свідчать, що українські політичні партії широко застосовують результати теореми про сходження партійних програм.

Широкое застосування описаного вище підходу щодо опису політичного вибору ґрунтується на так званій «теоремі про медіанного виборця». Вона використовується при аналізі «прямої демократії» із *відкритим* списком, за якою і проводяться президентські вибори в Україні. При такій технології організації виборів громадянин здійснює вибір із *пар альтернатив*, порівнюючи їх та визначаючи найкращу.

Розглянемо вектор вибору  $(q_A, q_B) \in Q \times Q$ , де  $Q \subset R$ , дві сторони  $A$  і  $B$ , які хочуть бути обраними, і можуть обіцяти відповідний результат (див. рис.4.5.1). тут також використовується Теорема про медіанного виборця.

Як і в попередньому розділі,  $M$  - медіанний виборець, який має свою «ідеальну точку» вибору рішення,  $q^M$ . Якщо всі виборці мають однакові функції переваг на  $Q$ , тоді в унікальній досконалій в під-іграх рівновазі Неша обидві сторони  $A$  і  $B$  повинні вибрати такі результати:  $q^*_A = q^*_B = q^M$ .

Таким чином, політичні програми обох політичних сил повинні збігатися, а вся політична боротьба повинна проводитися за визначеного вище «медіанного виборця», який не підтримує жодної із *двох провідних* політичних сил. При цьому для кожної із політичних сил важливо зберегти «прихильність» і свого електорату, що значно підвищить шанси на перемогу.

### ***Опис механізму реалізації «переможної стратегії»***

Стверджуючи, що в ході передвиборчої стратегії потрібно вести боротьбу за «медіанного виборця», варто наголосити, що медіанний виборець *не належить* ні до однієї із гілок електорату обох політичних сил (див. Рис. 4.5.1.). Звідси випливає, що на нього можна вплинути тільки в тому випадку, якщо його «переконати» в тому, що «переможна» політична сила буде спроможна не просто зробити все те, що й політичний конкурент, але і здатна *залучити* конкурента до цієї роботи.

Тут йдеться про певну складову іміджу політика. Взагалі, з точки зору формування позитивного іміджу політичного лідера, варто пам'ятати, що він повинен відповідати й рівню політичної культури і свідомості громадян, а також суспільно-політичній ситуації в країні. Враховуючи досвід виборів 2004-2006 рр. та кризовий стан економіки сучасної України, в контексті політичної свідомості населення, в процесі формування іміджу політика, наголос робиться на політичну психологію електорату, де має місце процес маніпулювання свідомістю через різноманітні політичні технології<sup>40; 23</sup>.

До того ж, минулі вибори підтвердили важливість врахування регіональних особливостей. Мається на увазі, що в кожному регіоні політтехнологи, іміджмейкери робили акцент як на персональних компонентах іміджу лідера, так і розв'язанні актуальних місцевих проблем, тобто використовувалась стратегія «прагматичного політика», коли демонструється турботу про громадян саме в матеріальному відношенні. Але, в результаті, склалась проблемна ситуація: сформований імідж політичного діяча вдало реалізовувався в межах певної території, а загальнонаціонального політичного лідера, імідж якого сприймався б як оптимальний в Україні взагалі, сьогодні, на жаль, немає.

Варто також відзначити, що сьогодні зберігається така ситуація в країні: незавершена боротьба протилежних соціально-політичних сил за той чи інший варіант майбутнього України; відсутній явний загальнонаціональний лідера харизматичного типу; регіональний розкол України (Схід — Центр — Захід) та дискредитовані ідеї (соціалістичної, комуністичної, ліберальної, національної, моральної), що не стали загальнооб'єднуючими<sup>40</sup>. Все перераховане створює досить складні умови для формування оптимального іміджу політика, і без математичного моделювання ситуації практично неможливо обійтися. Це означає, що виграною буде та ситуація, коли одній із політичних сил вдасться створити у «медіанного виборця» враження, що саме вона є «політично вищою», здатною залучити до спільної діяльності політичних опонентів тощо. Тобто з наближенням президентської виборчої кампанії стає все більш необхідним знаходження в обох політичних силах людей, які здат-

ні ототожнюватися «медіанним виборцем» із «миротворцем» та «об'єднувачем». Успіх у виборчій кампанії й буде визначатися тими людьми, яких відповідні політичні сили підготують та виведуть на політичну арену в якості «облич блоків». Тут можна припустити, що це повинні бути нові політики, оскільки сьогодні в уявленні багатьох виборців і уряд, і опозиція втрачають свої кредити довіри. Звичайно, такий новий політичний лідер повинен бути спроможним *об'єднати* в уяві «медіанного виборця» усі «переваги» і «позитиви» кожної із політичних сил. Важливою особливістю наступної виборчої кампанії є те, що *оптимальні виборчі технології*, які принесуть найбільшу користь, різко відрізняються від усіх тих, які раніше використовували політичні партії.

Мається на увазі те, що виборчі технології відпрацьовувалися під парламентські вибори, тобто під згуртування *свого* електорату. Але, оскільки на наступних Президентських виборах боротьба буде йти за *медіанного* виборця, а він не належить до «своїх» для жодного із *основних* політичних гравців, то потрібно орієнтувати виборчі технології на *чужого* виборця. Іншими словами, *цільовою аудиторією* на наступних президентських виборах буде «чужий» електорат, яких зосереджений у «партіях-аутсайдерах», які, можливо, навіть не потрапили до Верховної Ради. Таким чином, виникає необхідність детально проаналізувати ті політичні запити, побажання і думки, які є у медіанного виборця.

Зокрема, медіанний виборець має такі риси:

- він байдужий до особливостей основних політичних сил;
- він хоче «мати все», тобто хоче виконання обіцянок від *основних* політичних гравців.
- він зосереджений на *об'єднуючих* для *всього* електорату характеристиках та обіцянках політичних гравців.

Таким чином, президентська боротьба між двома основними гравцями повинна вестися таким чином, щоб «чужий» виборець легко зміг визначити «переможця». Це означає, що «меседж» та вся діяльність під час президентської виборчої кампанії повинна *різко відрізнитися* від кампаній, «звичних» для Українських політтехнологів. Перераховані вище особливості поряд із «стандартними» («фоновими») повинні бути використані політичною силою.

Отже, математичні моделі допомагають отримати складні висновки із деякої множини вихідних припущень. Крім того, світ політики досить регулярний, а тому висновки, отримані від математичних моделей витримали емпіричну перевірку на валідність.

Сьогодні в складі виборчих штабів ПР і БЮТ відсутні спеціалісти, які здатні як розробити відповідні технології, так і які здатні реалізувати *оптимальні* виборчі технології. Тим більше, що вже сьогодні потрібно готувати *таких* людей, які змогли б отримати відповідний *імідж*, який міг би бути успішно використаний для розв'язання конкретних виборчих задач.

Та політична сила, яка зрозуміє необхідність уже сьогодні переорієнтувати свою роботу у вірному напрямку й отримає досить гарний шанс на перемогу в майбутніх президентських виборах в Україні.

## РОЗДІЛ 5. РОЛЬ ГРОШЕЙ В ПОЛІТИЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ ВИБОРЧИМ ПРОЦЕСОМ

У цьому розділі ми розглянемо ті особливості, які привносить урахування грошей в моделюванні політичного процесу.

В Україні звикли до того, що привнесення грошей до політики – це ніби «привнесення грошей до Храму». Але це не так: гроші є невід’ємною складовою політичного процесу, який і має за мету саме їх *розподіл*.

Гроші можуть, таким чином, відігравати як негативну, так і позитивну роль в політиці, що залежить від *мети*, яку ставить перед собою певна політична сила.

### 5.1. Гроші як чинник раціонального вибору в політиці. Парадокс Кондорсе і теорема неможливості Ерроу

Розглянемо особливості, пов’язані із роллю грошей у політичних процесах. Як правило, ця роль в Україні, як і в інших пострадянських країнах, всіляко применшується. Більш того, говорити про це часто вважається «поганим тоном» навіть серед політичних аналітиків. А якщо вже говориться, то *виключно* у негативному сенсі.

Але достатньо навіть поверхового погляду для того, щоб зрозуміти: політична діяльність *вимагає* оперуванням досить значною кількістю різноманітних ресурсів, насамперед, грошей.

Власне, політична діяльність і має такі дві основні цілі:

1. Розподіл суспільного блага між мешканцями країни.
2. Перерозподіл ресурсів (здійснення трансфертів) між окремими групами громадян.

Розглянемо наступну політичної ситуації. Нехай планується побудова залізниці, яка пролягає між двома містами. Існує технічна можливість прокласти її або через місто В\*, або ж через місто С\*. При цьому місто С\* – це «багате» місто в тому сенсі, що тут добре розвинений бізнес, є багато підприємств та оптових посередників. Тоді як місто В\* - це досить невеличке провінційне містечко.

Звичайно, жителі як міста С\*, так і міста В\*, також зацікавлені в тому, щоб залізниця пролягла саме через їхнє місто. Але, так як їх кількість приблизно однакова, в «голосуванні» їх сили «майже рівні». Яке рішення буде прийняте при «демократичному голосуванні»? За умов задачі, кожне із міст має ймовірність 1/2 для того, щоб перемогти в спорі «за залізницю». Але з точки зору економіки є очевидним, що *суспільне благо* буде більшим у випадку, коли залізниця пройде містом С\*!

Таким чином, маємо випадок, коли «демократичні процедури» є неефективними – тобто так звану ситуацію «фіаско держави», коли демократична процедура є економічно неефективною та наносить явну шкоду жителям кра-

їни. Особливо це наглядно у випадку, коли кількість жителів містечка  $V^*$  є «трохи більшою».

Взагалі то вельми цікавим є наступний момент. Чи помічаємо ми, що реальне політичне життя нагадує не стільки обмін, скільки обман? Цей факт повинен бути усвідомлений нами, якщо взагалі не сприйматися як соціальна норма. Цікаво і те, що в 1780 році Берлінська Академія на вимогу Фрідріха II висунула таку конкурсну тему: «Чи корисно для народу обманювати його, або залишати при помилкових уявленнях?» Із 33-х робіт, що були допущені до конкурсу, 20 містили однозначно негативну відповідь на питання, котре була запропоноване темою. Премію ж одержала праця, автор якої, Фредерік Костільон, свою позитивну відповідь супроводив такими застереженнями: з огляду на існуючий моральний і культурний рівень народу, обман його або ж ненадання інформації щодо намірів, цілей і вчинків можновладців є морально виправданими за умови, якщо це дійсно служить причиною його щастя<sup>41</sup>.

Обманюємо ми, в середньому, двічі в день, а майже 62 відсотки нашого безпосереднього спілкування має характер явної брехні – виходить з досліджень психологів. «Не існує поширенішого явища, ніж брехня», — писав на початку ХХ століття відомий французький соціолог Г.Л.Дюпра<sup>42</sup>. Якщо подивимося на результати досліджень обману, то висновок може бути єдиним – введення в обман інших є невід'ємним елементом людського життя і нашого природного спілкування. Мабуть, по-своєму мав рацію і Блез Паскаль, котрий стверджував у свій час, що відносини у суспільстві доти справедливі, доки народ не здогадується про те, що закони, за якими він живе, — несправедливі.

Але в даному випадку йдеться навіть не про обман, а про явища об'єктивного характеру. Так, сучасна політекономія змогла усвідомити, принаймні, об'єктивну збитковість демократії. Мова йде про парадокси Кондорсе і про теорему неможливості Ерроу.

Коли наприкінці ХVIII століття французький учений Жан-Антуан-Никола де Кондорсе почав вивчати принципи колективного ухвалення рішень, він звернув увагу, що при дотриманні правила більшості можливі дуже несподівані результати. Трапляється так, що взагалі неможливо ухвалити якесь узгоджене колективне рішення або навіть ухвалюється таке рішення, яке не підтримується жодним з тих, що голосують. Наприклад, одного разу Французька академія, членом якої був Кондорсе, проголосувала спочатку за те, що провести чергові збори у Версалі краще, ніж в Парижі, потім — що краще у Фонтенбло, ніж у Версалі, і, нарешті, — краще в Парижі, ніж у Фонтенбло. Це явище в сучасній політекономії називають парадоксом Кондорсе.

Нажаль, відкритий більше 200 років тому, парадокс Кондорсе надовго виявився забутим. Наприкінці ХІХ століття його повторно відкрив англійський математик Чарлз Доджсон (ми його краще знаємо як письменника Л. Керролла), але і це вторинне відкриття пройшло мимо уваги сучасників. Справжній тріумф ідей Кондорсе почався лише в 1950-і роки, коли американський економіст Кенет Ерроу (лауреат Нобелівської премії з економіки 1972 року)

надав їм закінчену форму в своїй теоремі про неможливість послідовної демократії.

Так, у своїй докторській дисертації Ерроу проаналізував умови ухвалення групових рішень демократичним шляхом при дотриманні індивідуальних переваг (згідно аналогії політики з ринком). За допомогою економіко-математичного моделювання він довів, що послідовне демократичне ухвалення рішень принципово неможливе! Точніше сенс теореми Ерроу полягає в тому, що неможливо знайти такі правила голосування, щоб завжди дотримувалися всі наступні елементарні правила колективного ухвалення рішень, а саме:

1. *Транзитивність* (застосовуючи персоналії українських політиків, якщо, наприклад, виборець віддає перевагу В. Ющенку над В. Януковичем, а В. Януковича вважає кращим за О. Мороза, то він, відповідно, вважає Ющенко кращим за О. Мороза).

2. *Парето-ефективність* (ефективнішим вважається рішення, яке покращує добробут хоч би однієї людини, не погіршуючи життя інших).

3. *Відсутність диктатури* (не можна, щоб хто-небудь міг самотужки ухвалювати відповідальні рішення, нав'язуючи їх решті).

4. *Незалежність від сторонніх альтернатив* (якщо, наприклад, на голосування ставиться питання про вибір між В. Януковичем і В. Ющенком, то виборець не повинен голосувати за менш приємного В. Януковича в розрахунку «розчистити дорогу» найпривабливішому для нього П.Симоненку, який на даних виборах взагалі не балотується).

Як довів Ерроу, *не існує* (!) таких правил голосування, які завжди задовольняли б цим чотирьом умовам. Це означає, що який би демократичний регламент ухвалення рішень не було вибрано, він може бути ефективний для вирішення одних проблем, але рано чи пізно обов'язково виникнуть такі ситуації, коли цей регламент «дасть осічку». Отже, демократія як волевиявлення більшості громадян повинна (принаймні, іноді) замінюватися кулуарним ухваленням рішень якою-небудь елітною групою (чи «кокусом»).

З приводу сформульованої Ерроу «теореми неможливості демократії» негайно розвернулася дискусія, що продовжується і в наші дні. Одні поділяють думку У. Черчилля про те, що «демократія — найгірша форма правління, за винятком всіх останніх». Іншим більше подобається позиція Шарля де Голля, який говорив, що «в політиці доводиться зраджувати свою країну або своїх виборців; я віддаю перевагу останньому». У будь-якому випадку наші претензії на ринкову інтерпретацію політичного життя повинні стримуватися визнанням її обмеженості.

Отже, досі ми розглядали модель «політики без грошей». А тепер спробуємо *ввести* до політичного розгляду гроші. Передовсім, це *можливість підкупу*. В даному випадку, відкинувши моральні імперативи, зауважимо, що ця практика підкупу використовувалася з давніх давен. Ще у ранній Римській державі з установам республіканського ладу вища влада перебувала в руках двох консулів (вищих виборних осіб), яких щорічно обирали із складу патрициїв. Уже тоді на виборах використовувалися нечесні засоби

досягнення мети. Оскільки обрання магістрату (осіб, які займали вищі посади) залежало в основному від голосів міської бідноти, тож залучення на свою сторону влаштовували пишні свята з іграми, роздачею хліба, провіанту, олії (звідси пішов вислів "Хліба й видовищ!"). Не гребували і прямим грошовим підкупом. Між кандидатами і виборцями існувала система посередників, зайнятих роздачею перед і після виборів хліба. Бувало, що виборцям прилюдно роздавали гроші.

Кого ж слід підкупати в нашому випадку? Або експерта, який робить висновок, або ж – політиків, які приймають рішення щодо того, через яке саме місто слід тягти залізницю. Рішення цієї задачі кожен розуміє негайно: бізнесмени міста  $C^*$  збирають відповідний хабар, який *завідомо* буде більшим за хабар, на який можуть принести жителі та бізнесмени міста  $B^*$ . Не забуваймо, що бізнес у місті  $C^*$  йде *краще*, аніж у місті  $B^*$ .

Таким чином, у розглянутій нами задачі врахування грошей (і можливість надання хабара) негайно приводить до *усунення* недоліків «демократичного способу управління», тобто *усуває* фіаско держави. Підкреслимо: звичайно, тільки у *цьому* випадку.

Таким чином, залізниця пройде містом  $C^*$ , суспільне благо буде найвищим, і усі будуть задоволені. Задоволеними будуть навіть бізнесмени міста  $C^*$ , які дали хабара. В сучасній економіці розроблені механізми для розв'язання проблем, які виникають внаслідок вище описаного, на конкретному прикладі, недоліку держави як механізму управління. Найуспішніший із них – це так званий механізм Гровса-Кларка (або Вікрі-Гровса-Кларка)<sup>43</sup>. Основною особливістю його є те, що він «примушує» гравців виявляти свої переваги та *істинне* значення їх функцій корисності. В цьому сенсі «давання хабара» та «підкуп політика» часто розглядається як певний *варіант механізму Гровса-Кларка*, який, *за певних умов*, може приводити до зростання суспільного блага!

## 5.2. Бідні та багаті: вимоги до розміру податків<sup>8</sup>

Нехай є дві групи громадян: бідна більшість (позначимо її індексом  $p$ ) і багата меншість (використаємо індекс  $r$ ). Нехай кожна із груп отримує *середній* дохід на одну людину  $y_r > y_p$ . Позначимо через  $\alpha_p$  та  $\alpha_r$  відносні долі бідних та багатих у всій масі населення, відповідно.

Багаті створюють певне лобі, яке має на меті максимізувати спільну (агрегатну) функцію корисності для всіх багатих громадян. Бідні громадяни у цьому лобі, відповідно, не представлені. Таке припущення є досить правдоподібним в багатьох випадках – зокрема, і в Україні.

<sup>8</sup> За курсом PhD Scott Gehlbach (асистента у Вісконсінському університеті (США), курс «Political Science: Formal Models in Political Science» <http://polisci.wisc.edu/gehlbach/836fall2006.html>.

Так як суспільне благо фінансується із отриманих державою податків, позначаючи рівень (долю) податку як  $\tau$ , отримаємо, що загальне виробництво суспільного блага в країні може бути записане у такому вигляді.

$$g = \tau\alpha_r y_r + \tau\alpha_p y_p = \tau y \quad (5.1)$$

Середнє виробництво в державі (ВВП) в рамках наших припущень записується наступним чином.

$$y = \alpha_r y_r + \alpha_p y_p \quad (5.2)$$

Неважко побачити, що із (5.2) випливає, що

$$y_p < y < y_r \quad (5.3)$$

Рівняння (5.1) можна переписати також у вигляді  $\tau = g/y$ .

Подальше дослідження можливе лише у випадку, коли ми введемо у розгляд функцію корисності від суспільного блага для багатих та бідних громадян. Очевидно, що вигляд цієї функції не повинен залежати від того, до якого класу належать громадяни.

У загальному вигляді функція корисності повинна бути «насичуючою», тобто бути випуклою вгору. Найчастіше її моделюють у наступному вигляді (МасКолел), який зручний для обрахунків. Результати, як правило, є іваріантними, тобто їх поведінка не залежить від конкретного вибору вигляду для функції корисності.

$$U(g) = 2\sqrt{g} \quad (5.4)$$

Повні (сумарні) ж функції корисності для багатих і для бідних громадян можуть бути записані у наступному вигляді.

$$\begin{aligned} u_r(g) &= \left(1 - \frac{g}{\tau}\right) y_r + 2\sqrt{g} \\ u_p(g) &= \left(1 - \frac{g}{\tau}\right) y_p + 2\sqrt{g} \end{aligned} \quad (5.5)$$

Перший член у виразах (5.5) виражає ті кошти, які залишилися у громадян після сплати податків: множник у дужках є просто  $(1 - \tau)$ , де враховано співвідношення  $\tau = g/y$ .

Із співвідношень (5.5) легко знайти умови, за яких досягається максимум функції корисності для кожної із двох груп громадян. Саме таку кількість суспільного блага і будуть вибирати відповідні групи. Для цього потрі-



бно знайти *максимум* відповідних функцій у (5.5) по змінній  $g$ . Здійснивши диференціювання, після очевидних перетворень отримаємо наступне.

$$\begin{aligned} g_r &= \left( \frac{y}{y_r} \right)^2 < 1 \\ g_p &= \left( \frac{y}{y_p} \right)^2 > 1 \end{aligned} \quad (5.6)$$

Середнє – або ж *оптимальне* для всіх громадян – значення суспільного блага можна обрахувати наступним чином.

Загальна функція корисності всіх громадян є така.

$$U_{tot} = \alpha_r \left( 1 - \frac{g}{y} \right) y_r + \alpha_p \left( 1 - \frac{g}{y} \right) y_p + (\alpha_r + \alpha_p) 2\sqrt{g} \quad (5.7)$$

Неважко бачити, що максимум виразу (5.7) досягається при

$$g_{tot} = \left( \frac{y}{\alpha_r y_r + \alpha_p y_p} \right)^2 = 1 \quad (5.8)$$

Тут враховано вираз (5.2.), а також очевидне співвідношення  $\alpha_r + \alpha_p = 1$ .

Таким чином, порівнюючи (5.6) та (5.8) бачимо, що багата меншість вимагає та лобіює *менші* податки, тоді як бідна більшість вимагає *великих* податків. Це впливає з того, що багаті вимагають *менших* величин суспільного блага, тоді як бідна більшість вимагає таких величин суспільного блага, які є *більшими* за *оптимальну* їх величину (6.8).

Тепер ми можемо отримати ряд результатів, які дозволяють зрозуміти політичні процеси, які мають місце в країнах із чітко окресленим *розширенням* населення на багату меншість та на бідну більшість. До таких країн належить і Україна. Отож, демократичні вибори, як це видно із «теореми про медіанного виборця», наведеної і розділі 4, приведуть до того, що «приймати рішення» буде *медіанний* виборець. А це буде, враховуючи наявність *бідної меншості*, саме *бідний* виборець. Але це означає, що він буде вибирати *великий* рівень податків. Але саме цей вибір і є *невигідним* для багатой більшості. Таким чином, багата більшість буде зацікавлена в тому, щоб *отримати владу*: в іншому випадку її інтереси будуть знехтувані.

Яким чином це їй зробити?

Для цього багаті (олігархи) повинні прийти до влади. Причому прийти *демократичним* шляхом. Іншими словами, багаті повинні *вкласти* свої кошти, інвестувати їх у *політичний процес* із тим, щоб *контролювати* владу в

державі. А, разом із цим, - контролювати процеси перерозподілу ВВП та суспільного блага.

Яким же чином виграти вибори, маючи гроші? Відповіді на це питання присвячені наступні параграфи цього розділу.

### 5.3. Оптимальне управління фінансуванням виборчої кампанії в країні з нерозвинутою економікою

З плином часу вдосконалювалися виборчі технології, у них все більше уваги приділяють нечесній грі, затратнішими ставали виборчі кампанії.

Наприклад, у 1846 р. А. Лінкольн висунувши свою кандидатуру на виборах до Конгресу США, отримав від друзів на виборчу кампанію \$200. Перемігши, він повернув \$199,25 (75 центів були витрачені на діжечку сидру для святкування перемоги). Під час виборчої кампанії А. Лінкольн жодного разу не виїхав за межі свого міста і не виголосив жодної промови перед виборцями.

Кандидати в американські президенти почали зустрічатися з тисячами виборців лише у другій половині XIX ст.: у 1888 р. Бенджамін Гарісон зустрівся з 200 000 особами, а Вільям Маккінлі (1896 р.) — із 750 000 виборців. У 1924 р. претенденти на президентський пост США Калвін Кулідж та його опонент Джон Дейвіс вперше викупили час в радіоефірі для презентації своїх політичних платформ. Радіотрансляції їх виступів слухали 30 млн. американців. У 1932 р. Франклін Рузвельт проїхав поїздом через всю країну до Чикаго, виступивши у 36 штатах.

Для опису виборчої кампанії в розвинених країнах є численні моделі. Нагадаємо, широко використовується так звана «теорема про медіанного виборця», яка є зручною базовою моделлю для розвинених країн<sup>25</sup>.

У країнах же з нерозвинутою економікою політична влада використовується для досягнення розвитку і захисту прав власності багатой частини населення<sup>25;61;44</sup>. Перерозподіл суспільного блага контролюється саме ними, і, враховуючи, що права власності в таких країнах захищені відносно слабо, наявність *політичної сили* часто є для багатих єдиною гарантією безпеки їхньої власності. Захист економічних і владних інтересів часто перекликаються. Прихід до влади певної політичної групи практично обов'язково супроводжується переділом суспільного і приватного блага на користь цієї групи. Найбільш ефективний захист своєї власності в умовах нерозвинутої держави можливий тільки і лише в умовах наявності у власника певних владних повноважень<sup>25;61;44;19</sup>.

Найбільш простим і ефективним способом приходу до влади політико-економічних груп є Парламентські вибори. Більш того, саме участь в Парламенті часто забезпечує найбільш ефективний спосіб захисту власності, - наприклад, шляхом лобіювання відповідних законів, вигідних лише одному або декільком заданим підприємствам. Проте аналогічні цілі переслідує багато багатих. Внаслідок цієї обставини виборча кампанія перетворюється на «сутичку олігархів». Додаткову «пікантність» додає їй та обставина, що велика

частина олігархів фінансує відразу *декілька* політичних партій. Фінансування політичної партії в розвинених країнах не приводить до відчутних переваг інвестора, тоді як в умовах економічно нерозвиненої країни інвестор отримує ренту<sup>61</sup>.

Далі побудовано модель для здійснення оптимального управління виборчою кампанією з урахуванням рівня ефективності використання згодом отриманих в результаті виборів переваг.

### **Базова модель**

Припустимо, що інвестор (олігарх) виділяє на виборчу кампанію обмежені фінанси  $N$ .

Вигоду від вкладення своїх фінансів він може отримати тільки після того, як партія, яка ним фінансується, увійде до Парламенту. При цьому *після* проходження партії до парламенту має місце *ефект насичення корисності* від кількості депутатів в Парламенті для даного інвестора (що є *загальною вимогою* для будь-якої функції корисності<sup>19</sup>). Дійсно, для потреб лобіювання цілком досить просто мати «свою» фракцію в Парламенті, - наприклад, якщо лобіювання полягає в зверненні із запитом/проханням до міністра, то кількість депутатів неважлива. А якщо потрібне «результативне» голосування, то все рівно необхідно або «підкупувувати чужих» парламентаріїв, або «підкупувувати чужу фракцію», — в цьому випадку невеликі варіації в кількості «своїх» депутатів також не грають вирішальну роль.

Звичайно, існують ситуації, коли кількість грає велику роль і знаходиться поблизу свого роду «точки біфуркації»: наприклад, поблизу «прохідного бар'єру» до Парламенту, поблизу «простої більшості» або ж поблизу «конституційної більшості» (тут вже кожен *додатковий* голос на вагу золота!). За цих умов описувана модель буде непридатною: її модифікація на цей випадок буде описана в параграфі 5.4.

До ефекту насичення корисності приводить також наявність тієї обставини, що для фракції, яка складається з «великої» кількості депутатів, необхідно організувати спеціальним чином структурований управлінський апарат, який стежитиме за «правильністю» голосування, попереджатиме «втечу» депутатів із фракції, стимулювати лояльність депутатів і тому подібне. А це вже *додаткові* витрати, які, як впливає з теорії фірми<sup>19</sup>, стрімко зростають із збільшенням кількості депутатів.

Нарешті, в рамках даної моделі має місце так звана «проблема обіцянок»<sup>45</sup>, яка має своєю природою наявність різниці в часі між наданням фінансування виборчої кампанії і «відробітком» його вже депутатами в Парламенті. Депутати, обрані до Парламенту, мають владу відмовитися від своїх обіцянок інвесторові, а інвестор, відповідно, не має *влади* відкликати їх. Оскільки сила *влади* депутатів зростає із зростанням їх кількості, інвестор вимушений стрімко витрачати гроші, щоб «тримати їх в покорі». З цієї причини при зростанні кількості депутатів (кожен із яких має певну «силу влади») витрати на запобігання «проблемі обіцянок» стрімко зростають.

Нарешті, не можна забувати також і про те, що запобігання *розколу* фракції також вимагає тим більшої кількості фінансових витрат, чим більша кількість депутатів (тому що може утворитися більша кількість «осколків»).

Таким чином, приходимо до наступної моделі.

$$I = K\sqrt{\frac{m}{c}} - pm \rightarrow \max \quad (5.3.1)$$

$$m - c \geq 0 \quad (5.3.2)$$

$$pm \leq N \quad (5.3.3)$$

Тут  $m$  - відсоток виборців (висновки не зміняться, якщо як цей параметр використовувати *загальну кількість* поданих за партію голосів).  $c$  - «прохідний бар'єр» у відсотках (або ж в абсолютній кількості голосів) для проходження до Парламенту.  $p$  - кількість засобів, які вкладають в отримання 1-го відсотка (або ж в отримання 1-го голосу). Перший член в (5.3.1) зумовлює простоту подальших формул. Відзначимо, що рівняння (5.3.1) може бути записано в загальному вигляді:

$$K\left(\frac{m}{c}\right)^a - pm \rightarrow \max, \quad a < 1 \quad (5.3.1a)$$

Для моделі (5.3.1a) - (5.3.3) будуть справедливі все ті висновки, які зроблені для базової моделі (5.3.1) - (5.3.3).

Коефіцієнт  $K$  перед квадратним коренем в (5.3.1) є «коефіцієнт переведення» «корисності» в гроші.

Ми виділили його явно з наступної причини: коефіцієнт  $p$  є коефіцієнтом *екзогенного* характеру для нашої моделі, оскільки він визначається «репутацією» політичної партії, її «іміджем», який сприймається народом. Величину  $p$  можна назвати також вартістю (ціною) політичної репутації (політичної партії або окремого політика). Тобто, кінець-кінцем, чисельне значення цього параметра моделі визначається *виборцями*. Ми можемо *впливати* на цей параметр, але не задавати його. Відзначимо, що таке положення характерне для «ціни» взагалі в мікроекономічних моделях<sup>19</sup>.

Підкреслимо також наступну обставину. Репутація політичної партії  $p$  складається в результаті *порівняння* її із іншими політичними партіям. Таким чином, вона є свого роду «показником рейтингу» даної партії серед інших. Саме з цієї причини ми можемо обмежитися розглядом тільки «однопартійного» завдання. Якщо мати на увазі, що параметр  $p$  *задаватиметься* ззовні (наприклад, з результатів *порівняльного* соціологічного опиту) для даної моделі, це припущення представляється виправданим.

На противагу сказаному, параметр  $K$  є *ендогенним*, так як він визначається здатністю політичної партії (у загальному випадку - політичної сили, включаючи і сили, що не увійшли до Парламенту, структури і інститути) перекладати «кількісний вплив» (виражений у відсотках присутності в Парламенті) в гроші (або в інші ресурси). Він залежить, наприклад, від «згуртованості» фракції в парламенті, від ефективності використовуваних для лобювання технологій, нарешті, навіть від цілей і завдань, які ставить перед собою дана політична сила. Головне, проте в тому, що все що ці впливають на параметр  $K$  напрями діяльності дана політична сила здатна *регулювати самостійно*.

Цікаво, що, в загальному випадку, *всі* результати даної моделі залежатимуть тільки від «перенормованого» параметра  $p' = p/K$ , - проте ми все ж таки залишаємо *явно* параметр  $p$ , оскільки тільки в цьому випадку вдасться провести *коректний* аналіз: дійсно, «новий» параметр  $p'$  визначатиметься *відношенням* параметрів *різного* роду - екзогенного і ендогенного характеру.

Обмеження (5.3.2) виражає наявність бар'єру в процентному (у кількості) виразі отриманих партією голосів, необхідних для проходження до Парламенту даної партії.

Вираз (5.3.3) є стандартним бюджетне обмеженням, де  $N$  гранична сума грошей, які дана партія може витратити на виборчу кампанія (або взагалі на Проект по проходженню до Парламенту).

Інвестор вирішує наступну теоретико-ігрову задачу:

— Якщо  $I > I_0$ , де  $I$  - прибуток інвестора від присутності в парламенті «його» фракції, а  $I_0$  - гранична потрібна їм прибути, то інвестор ухвалює рішення брати участь у фінансуванні виборчої кампанії.

— Якщо  $I < I_0$ , то інвестор відмовляється брати участь у виборах (фінансуючи дану політичну силу).

### ***Рішення моделі***

Умова максимуму (5.3.1) приводить, що очевидно, до співвідношення

$$m = \frac{K^2}{4cp^2} \quad (5.3.4)$$

Урахування нерівності (5.3.2) дозволяє отримати точку, яка обмежує знизу інтервал тих значень  $p$ , які задовольняють умові (5.3.1) і нерівності (5.3.2) (див. рис. 5.3.1 і 5.3.2).

$$p^* = \frac{K}{2c}$$

Таким чином, за *заданих* умов інвестора задовольнятимуть тільки значення  $p > p^*$ .

Врахування обмеження (6.3.3) приводить до формули

$$m \leq \frac{N}{p} \quad (5.3.5)$$

Можна ввести точку  $p_c$ , яка обмежує область «успішних» за даних умов значень  $p > p_c$ . Ця точка задається перетином (5.3.5) з умовою (5.3.2):

Положення точки перетину (5.3.4) і (5.3.5) виражається у вигляді:

$$p_0 = \frac{K^2}{4cN}$$

### **Інтерпретація**

У загальному випадку можливі дві ситуації, які показані на Рис. 5.3.1 і 5.3.2.

*Випадок 1.* Вирішальне значення має обмеження (5.3.3).

У цій ситуації  $p_0 > p^*$ , і «бюджетне обмеження» є активним. Це означає, що саме їм визначатиметься умова «перетину з» (перевищення прохідного бар'єру) для виборчої кампанії. Ситуація зображена на Рис.5.3.1.

*Випадок 2.* Вирішальне значення має обмеження (5.3.2).

Для цієї ситуації, навпаки,  $p_0 < p^*$ , і бюджетне обмеження «неактивне» - воно позначатиметься тільки при  $p < p_0$  - Рис.5.3.2.

Таким чином, приходимо до наступного твердження.

**Твердження.** При  $p_0 < p^*$  фінансування виборчої кампанії є достатнім для проходження до Парламенту, а при  $p_0 > p^*$  - недостатнім.

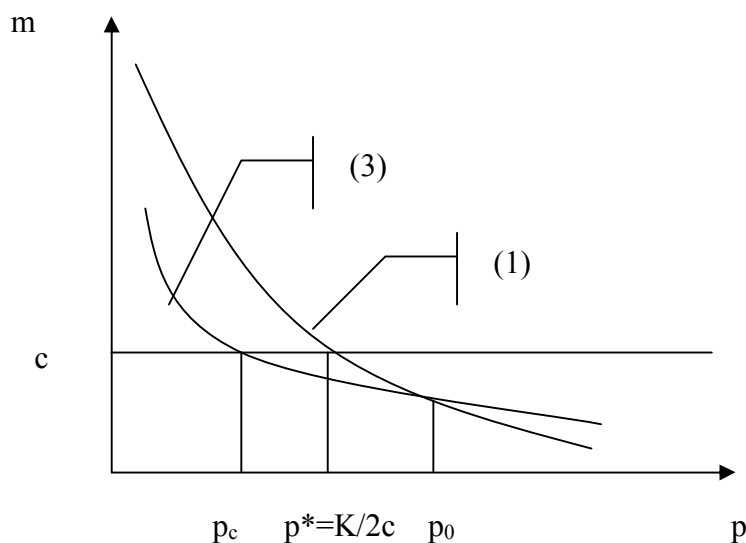


Рис.5.3.1. Вирішальний вплив обмеження (5.3.3)

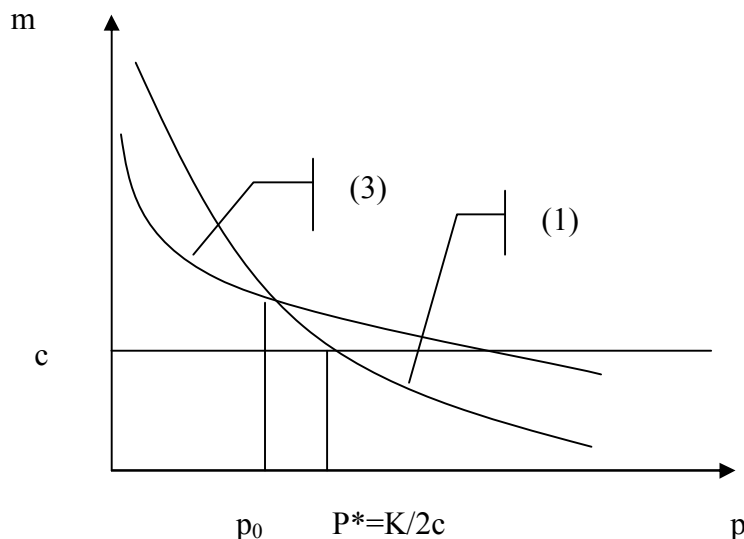


Рис.5.3.2. Вирішальний вплив обмеження (5.3.2)

Відповідно, для інвестора отримуємо такі можливості.

**Теорема.** Для заданих значень  $K, c, p$  і  $N$  інвестор приймає наступний вибір:

- 1) якщо  $p_0 > p^*$ , то він відмовляється від фінансування виборчої кампанії
- 2) якщо  $p_0 < p^*$  і  $I < I_0$ , то інвестор відмовляється від участі у виборчій кампанії
- 3) якщо  $p_0 < p^*$  і  $I > I_0$ , то інвестор фінансує виборчу кампанію.

Отже, у попередньому розділі сформульовані умови участі інвестора у виборчій кампанії виходячи з параметра  $p$ , який характеризує *репутацію* політичної партії. Саме цей параметр, який назад пропорційний набраним партією відсоткам в соціологічних опитах, і використовується сьогодні для ухвалення рішень про фінансування. Проте тільки в рамках справжньої роботи вперше вдається отримати деякі якісні оцінки для необхідних витрат на фінансування виборчої кампанії для заданої конкретної політичної партії. Проте навіть отримання описаних нижче якісних оцінок дозволяє, спираючись на *минулі* результати (або ж на результати, отримані *порівнянням* своєї політичної сили з конкурентами), підвищити прогнозованість політичного процесу як для інвесторів, так і для політичних сил.

Розглянемо вплив різних параметрів на висновки, які можуть бути зроблені для практичної політики.

1. З моделі (5.3.1) — (5.3.3) випливає, що виграшною стратегією діяльності партії є *зменшення*  $p$  - витрат на «залучення» голосу одного виборця. Це відповідає інтуїтивним очікуванням.

Таку стратегію можна здійснити, наприклад, підвищуючи рівень «іміджу» партії, а, в умовах сучасної України це означає покращення *іміджу лідера* (партії, руху, блоку): партійна діяльність в цих країнах здійснюється тільки в *персоніфікованому* варіанті. Зокрема, саме на підвищення іміджу лі-

дера партії, «першої п'ятірки» її виборчого списку і тому подібне і направлена практично вся діяльність партії як до, так і під час виборів.

Внаслідок цього конкурентна боротьба між партіями повинна, як випливає з моделі, полягати в прагненні *зменшити* «особистий імідж» для Лідера партії конкурентів (тобто *збільшити* значення  $p$  «для чужих»). Всі виборчі кампанії в Росії і Україні носять *саме такий* явно виражений характер.

Наприклад, виборча кампанія в Україні в 2007 р. була побудована виключно на спробах погіршити імідж лідера конкуруючої партії. При цьому основні політичні сили орієнтувалися практично на один і той же електоральний сегмент (наприклад, «Блок Юлії Тимошенко» і «Наша Україна — народна самооборона», або ж «Блок Литвина» і Соціалістична партія О.Мороза), та й основні передвиборчі гасла партії із задоволенням «запозичували» один у одного. З цієї причини збільшення «частини репутації»  $p$  у однієї політичної сили приводило до «перетікання» виборців до «політичного конкурента», тобто до *зниження* значення  $p$  для партії-конкурента.

Таким чином, «компромат» і «чорний PR» - це невід'ємні риси як минулих, так і майбутніх виборчих кампаній в Росії і Україні.

2. Запропонована модель описує проведення виборчих кампаній також для так званих «кольорових» революцій. Їх сенс полягає в *різкому зменшенні*  $p$ . Таким чином, «кольорові революції» слід здійснювати не «після», а *перед* виборчою кампанією (або ж, як мінімум, під час її проведення). Ситуація з «Майданом» в Україні осінню 2004 р. була здійснена з метою зменшення  $p$ . Проте цікавою особливістю є те, що для України «кольорова революція», по суті, *не спрацювала*: результати голосування в 3-му турі Президентських виборів 2004р. не свідчать про *істотне* зменшення  $p$  для пропрезидентських сил. А подальша діяльність «помаранчевих» політиків взагалі привела до *різкого збільшення*  $p$  для сил, які знаходилися в опозиції до влади, що знайшло віддзеркалення на виборах до Парламенту України в 2006-2007 рр.

Для Грузинської «революції троянд» ситуація з Президентськими виборами різко відрізнялася від Української: у Грузії *вдалося зменшити* значення  $p$  для «пропрезидентської» політичної сили, про що свідчить збіг результатів Президентських і Парламентських виборів.

Таким чином, можна зробити висновок, що в Грузії «кольорова» революція *вдалася*, тоді як в Україні вона потерпіла нищівну *поразку*.

3. Також стає зрозумілим, чому власті в Росії прийняли такі *жорсткі* заходи по розгону демонстрації опозиції весною 2007 - в результаті вони здійснили вельми *істотне підвищення*  $p$  для опозиційної сили, оскільки *пов'язали* в очах виборців їх участь в «опозиційних заходах» з їх особистою безпекою (тим паче, що достатньо часто опозиція влаштувала масові дії *без дозволу* властей).

4. Інші висновки із наведеної моделі стосується ролі прохідного бар'єру до Парламенту  $s$ . Так, підвищення  $s$  приводить до *істотного зменшення* кількості партій, які здатні отримати місця в Парламенті внаслідок відмови «дрібних інвесторів» брати участь в кампанії. Проте необхідно підкреслити, що навіть в цих умовах зберігають шанси на обрання до парламенту або партії,



яких «дуже люблять» (і які мають малі значення  $p$ ), або ж партії, які мають значні фінансові ресурси. Останнє, до речі, вимагає також об'єднання політичних партій.

5. Зменшення втрат на управління депутатами в Парламенті може бути досягнуте організаційним шляхом, - наприклад, включенням у виборчий список «гарантовано керованих» людей. Так, в Україні за наслідками виборів 2006 року у Верховну Раду пройшли: декілька синів, батьки, брати, водій, секретарка, охоронець, прес-секретар, куми обох полови, друзі по бізнесу і багато подібних (у різні фракції і по відношенню до різних людей, звичайно; дані українських ЗМІ). Це приводить в результаті до більш увігнутою функції корисності від депутатів, що математично виражається в збільшенні коефіцієнта  $a$  в співвідношенні (5.3.1a). Всі отримані вище висновки, звичайно, зберігають силу.

6. Стає також зрозумілим, чому в Україні і Росії здійснено перехід до *пропорційної* системи виборів. Дійсно, описана в модель цілком може бути застосована і до *мажоритарної* системи виборів, зберігаючи всі отримані результати. Проте в цьому випадку для *олігархів* виникає «проблема обіцянок»: фінансуючи певну *сукупність* кандидатів, інвестор *після* становлення кандидата «депутатом» втрачає над ним владну силу, тоді як кандидат, перебуваючи «при владі», знаходить силу *відмовитися* від своїх обіцянок інвесторові.

Крім того, кількість «*іміджевих* політичних акторів» в будь-якій країні істотно обмежена, і з цієї причини має сенс вкладати кошти лише в «зірки». Але оскільки вкладення грошей «в партію» вимагає істотно вищих сум, аніж вкладення грошей «в мажоритарного депутата», то *Лідер* партії стурбований навіть і «після проходження» тим, щоб зберігати з інвестором «хороші відносини»: інвесторів, так як і «політичних зірок», *надзвичайно мало!* В протилежність цьому, *мажоритарні* вибори вимагають істотно менших грошових витрат, внаслідок чого депутат володіє достатньо великою політичною свободою.

Абсолютно не випадково, що саме після виборів на Україні заговорили про «імперативний мандат» для депутата: щоб депутат голосував тільки і лише «за наказом Лідера»: гроші інвестора повинні бути «відпрацьовані»!

### **Обговорення отриманих результатів**

На відміну від праці<sup>25</sup>, де розглядалися загальні умови появи неефективних суспільних і економічних інститутів, ми розглянули просту модель, яка дозволяє провести якісний аналіз формування неефективних інститутів в умовах нерозвиненої економіки перехідного типу.

Як ми згадували, автори приділяють увагу побудові моделей для виявлення умов для здійснення переходу від диктатури до демократії<sup>61</sup>, ми ж розглянули «м'якші» умови, при яких відбувається *закріплення* існуючих інститутів.

Ми вже звертали увагу на роботу, де побудовано модель для отримання ренти бізнесменом в результаті його проходження до парламенту<sup>44</sup>. На відміну від цієї роботи, вище проаналізована ситуація, коли бізнесмен «наймає»

політичну силу, при цьому залишаючись або поза рамками парламенту, або ж будучи «рядовим» депутатом. Для умов сучасної України такий перехід намітився досить очевидно. Нарешті, ми звертали увагу й на працю, присвячену опису ефектів, пов'язаних вже з отриманням ренти в результаті отримання «політичної влади» олігархічним кланом<sup>45</sup>. Імовірно, наші результати можуть бути використані для побудови моделей, які дозволяють оцінити явний вид функції корисності для інвестора, - тобто оцінити ті вигоди, які він отримає в результаті проходження «своєї» політичної сили до парламенту.

Таким чином, отримані результати доповнюють існуючі результати і дозволяють, в принципі, «замкнути» цикл моделей, які описують достатньо широкий круг питань функціонування сучасного суспільств країн з нерозвинутою економікою (перш за все, України). Запропонована якісна модель може бути використана для прийняття рішень в процесі управління виборчою кампанією для широкого класу ситуацій.

Технології для проведення експериментів з кількісного вимірювання коефіцієнта  $p$  в реальних ситуаціях будуть описані в параграфі 6.2.

#### **5.4. Моделювання фінансових механізмів лобіювання в умовах «критичності» за кількістю депутатів**

В сучасній вітчизняній політичній науці є актуальним дослідження проблем, пов'язаних з прийняттям політичних рішень і прогнозуванням ситуації. Проте варто зауважити, що математичні методи майже не застосовуються для досліджень в політичній сфері. Щодо зарубіжних авторів, то вони почали використовувати математичні моделі, зокрема, для лобіювання, але вони (моделі) розвинуті переважно для умов економічно розвинутих держав<sup>46; 39</sup>. В умовах нерозвинутої економіки пострадянських держав технології лобіювання використовуються, як правило, в досить «примітивних» формах, оскільки недосконала законодавча база і відсутня інформованість самих політиків про технології «цивілізованого лобіювання»<sup>47</sup>. Так, сьогодні найбільше розповсюдження отримала, так звана «перекупка» депутатів, тобто «фінансове стимулювання» їх переходу із однієї фракції в іншу.

Наприклад, в умовах мажоритарних або змішаних мажоритарно-пропорційних виборах (до 2006 року) в Україні кількість таких «переходів» із фракції у фракцію перевищила число кандидатів. Насамкінець, фінансовий супровід «покупки» голосів депутатів для здійснення «потрібного» голосування є, як свідчать виступи депутатів у ЗМІ, «нормальним функціонуванням» депутатського корпусу.

Назрілу необхідність в моделюванні політичних процесів прийняття рішень в умовах нерозвинутої економіки пострадянських країн продемонструвала криза у Верховній Раді України 2007 р., яка призвела до дострокових парламентських виборів. Відомо, що і ця криза, і власне дострокові вибори були викликані, перш за все, «переходом» депутатів, обраних від конкретної політичної партії, у фракції інших партій. Відомо, що при цьому в ЗМІ «постраждалими» лідерами політичних партій називалися шести- і навіть семи-

значні суми «в доларах» у якості «заохочення» для «перебіжчиків». В Росії в кінці 2007 р. вибори *вперше* відбувалися також за пропорційною схемою.

Таким чином, для пострадянських країн питання про моделювання фінансових механізмів «фінансового стимулювання» для переходу депутатів із фракції у фракцію набуває дуже актуальне звучання.

В нашій роботі побудована модель для опису фінансових механізмів лобювання в умовах, коли кількість депутатів знаходиться поблизу «точки біфуркації». Наприклад, поблизу важливих *граничних* для прийняття рішень кількості голосів: звичайної більшості (226 депутатів для Української Верховної Ради), або конституційної більшості (300 депутатів для Української Верховної Ради).

### **Модель**

Розглянемо ситуацію, коли для політичної сили за будь-яких причини стає важливим отримати певну *додаткову* кількість людей.

Це може бути ситуація з подоланням «прохідного бар'єру» в ході виборів в Парламент (або орган місцевого самоврядування, мерію тощо), коли політична сила, яка розглядається, *поблизу границі*. Також це може бути ситуація з «перекупкою» депутатів в умовах, коли дана політична сила вже має «досить велику» кількість членів фракції (або — голосів при «важливому» голосуванні). В подальшому для визначеності будемо розглядати ситуацію «купівлі депутатів», — це випадок, як буде показано, може мати важливі для практики наслідки.

В цьому випадку залежність функції корисності даної політичної сили буде увігнутою, тобто буде зростати швидше лінійної з ростом «додаткової кількості» депутатів. Позначаючи цю потрібну додаткову кількість через  $c$ , а поточна кількість «новокуплених» депутатів через  $m$ , приходимо до задачі, яку повинен розв'язувати «партійний інвестор» (лідер партії чи уповноважена на цю справу особа)

$$I = K \left( \frac{m}{c} \right)^b - pm \rightarrow \max \quad (5.4.1)$$

$$m - c \geq 0 \quad (5.4.2)$$

$$pm \leq N \quad (5.4.3)$$

Як вище зазначено, тут покладено  $b > 1$ . Для спрощення математичних викладок подальший розгляд буде проведений для випадку  $b=2$ : всі висновки зберігаються на випадок довільного  $b > 1$ .

Тут  $p$  — кількість засобів, які вкладають у «купівлю» одного депутата (це можна назвати «ціною купівлі одного депутата»). Для спрощення моделі будемо вважати, що «вартість купівлі» є постійною. При невиконанні цієї умови, тобто, коли ціна купівлі депутатів змінюється, висновки справжньої роботи зберігаються, але розв'язувати цю задачу потрібно буде із викорис-

танням методів динамічного програмування. Хоча, це потребує розгляду вже конкретних випадків, що виходить за рамки нашого дослідження.

$N$  — гранична сума, яку політична партія, що розглядається, може витратити на купівлю депутатів. Нормування в (1) обрана таким чином, щоб *на межі* виконувалося співвідношення  $I \geq K - N$ .

Завдання виду (5.4.1)-(5.4.3) є стандартним завданням у теорії прийняття рішень<sup>48;19</sup>.

Інвестор розв'язує таке теоретико-ігрове завдання:

Якщо  $I > I_0$ , де  $I$  — прибуток інвестора від того, що його фракція отримала новий статус політичної сили внаслідок подолання «точки біфуркації».

Якщо  $I < I_0$ , то інвестор відмовляється приймати участь в даній грі.

### ***Рішення моделі.***

Умова максимуму (5.4.1) з врахуванням припущення  $b=2$  має вигляд

$$m = \frac{c^2}{2K} p \quad (5.4.4)$$

Якщо обмеження (5.4.2) активне, що неважко отримати із (2) і (4) умову на ціну, при якій буде досягнута необхідна кількість депутатів:  $p > p^* = 2K/2$ .

Якщо ж співвідношення (2) не активне, а активне співвідношення (3), то отримуємо, з врахуванням (5.4.4),  $p_0 = (NK)^{1/2} / c > p^*$ .

### ***Інтерпретація***

Ситуація, що склалася, показана на Рис. 5.4.1.

Можна побачити, що в цьому завданні ціна зростає з кількістю придбаного «товару». Є очевидним, що «партійний інвестор» буде фінансувати «купівлю» тільки у випадку, якщо виконана умова  $N > 2K$ .

Таким чином, приходимо до теореми.

**Теорема.** Інвестор буде фінансувати даний Проект за лобіюванням тільки у випадку, коли виконані одночасно такі дві умови: 1)  $I > 0$ , 2)  $N > 2K$ .

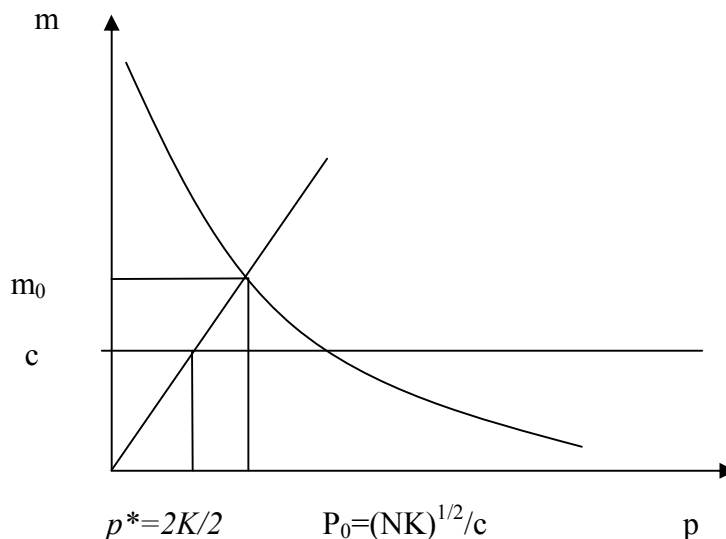


Рис.5.4.1. Ситуація при активності обмеження (6.4.3)

Отже, виходячи із нашої моделі, в точці біфуркації стрімко зростає вартість «купівлі депутата». Оскільки в пострадянських країнах мова йде, по суті, про можливість додаткового перерозподілу ренти, суспільного і приватного блага, то не дивно, що ціна депутата є зростаючою функцією від їх кількості.

Однак, слід підкреслити, що побудована нами модель описує тільки ті випадки, коли необхідно «докупити» *порівняно невелику* кількість депутатів, і при цьому справжній стан фракції знаходиться *поблизу* одного із «важливих» кількісних бар'єрів для даного Парламенту. Якщо ж кількісний склад фракції знаходиться «подалі» від так званої «точки біфуркації», то дана модель стає некоректною і повинна бути замінена на модель з опуклою (тобто — така, що убиває) функцією корисності від кількості депутатів.

1. Використовуючи розвинуту модель, розглянемо ситуацію в Верховній Раді України взимку і восени 2007 року. Тоді значна кількість депутатів вийшла з опозиційних фракцій і вступила у фракції коаліційної більшості. Більш того: представники цієї більшості неодноразово заявляли, що «проблема 300» — тобто створення фракції більшості в кількості 300 чоловік (конституційної більшості для Верховної Ради України) з врахуванням «перебіжчиків» є завданням «декількох місяців». Лідери ж опозиційних фракцій озвучили в ЗМІ суми «за стимулювання переходу» в декілька мільйонів доларів.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що такі суми — із розрахунку на «купівлю» до 50-70 депутатів могли бути цілком реальними.

В політичних умовах України початку 2007 року мова могла йти про те, що парламентська більшість могла отримати такі можливості:

1) Долати вето Президента, що дозволило б здійснити будь-який потрібний більшості Проект в умовах України, включаючи довільний перерозподіл суспільного блага, прав власності, ренти тощо.

2) Можливість такої зміни Конституції України, яке закріплює б переваги «більшості» (точніше — їх інвесторів) на досить тривалий час.

Таким чином, мова могла йти про можливість перерозподілу сум, порівняних з ВВП України. З цієї причини суми «виплат відступного» для депутатів — «перебіжчиків» не є настільки вже «фантастичними». Можна дивуватися, скоріш за все, таким скромним названим сумами, що, можливо, свідчить про те, що ні депутати, ні «інвестори» не розуміли весь економічний контекст ситуації. Однак коаліційна більшість не врахувала ту обставину, що вона, по суті, планувала «знищити» меншість і ті фінансові та економічні ресурси, які остання контролювала. Іншими словами, більшість депутатів навіть не усвідомлювали, що вони *розпочали* «війну на знищення». Однак, в рамках меншості знаходився владний ресурс: Президент країни та інші, частково контрольовані ними політичні інститути (Міністерство оборони, Служба безпеки України, частково Верховний і Конституційний суди тощо). З цієї причини, більшість грала в динамічну гру, зображену на Рис. 5.4.2.

Оскільки стратегія опозиції — «немає реакції» явно домінується стратегією «реагування», то будемо розглядати саме її. Опозиція має дві можливі стратегії: перша — «розпустити Парламент» з ймовірністю  $q$ , і друга «не розпускати Парламент» з ймовірністю  $1-q$ . Виявляється очевидним, що ймовірність вибору стратегії опозицією буде залежати від дій коаліції, так що  $q$  є умовною ймовірністю. Враховуючи вищезазначене, з приводу долі опозиції, виявляється, що ймовірність розпуску Парламенту повинна прагнути до одиниці, коли число депутатів в коаліції прагне до 300. Звичайно, для практичних потреб тут можна обмежитись деяким числом, яке є меншим 300 тому, що «після» його досягнення, ситуація виходить з під контроль опозиції.



Рис.5.4.2. Динамічна гра між коаліцією і опозицією.

Свідками даної гри ми були взимку і весною 2007 р.: сукупність обіцянок і загроз з обох сторін. З точки зору теорії ігор абсолютно зрозуміло, що мета (стратегія) — «даєш 300» — не може бути досягнута в даних умовах.

Розвиток подій свідчить також про те, що коаліційна більшість не володіє досить міцними аналітичними структурами, які могли б здійснити аде-

кватне моделювання ситуації у Верховній Раді, описати її в рамках моделі динамічної гри (Рис.5.4.2).

2. Проведене дослідження було здійснено в умовах симетричної інформації — що, частково, мало місце в Україні в 2007 р..

Якщо дана гра проводиться в умовах асиметричної інформації, причому в ролі інформаційної сторони виступає фінансовий інвестор, то не важко побачити, що *торги* можуть бути проведені за ціною, яка є вигіднішою інвестору.

Дещо було зроблено в Україні, коли коаліція здійснила «перекупку» частини опозиційної фракції — політичної партії під керівництвом А.Кінаха (який потім отримав пост Міністра економіки).

3. Також в рамках цієї моделі стає зрозумілою необхідність мати фінансовому інвестору *чесний* апарат: *неконтрольовані* «виплати» парламентаріям здатні не тільки суттєво збільшити витрати, але й призвести до *провалу* всього Проекту лобювання внаслідок нестачі фінансів.

### 5.5. Моделювання вибору економічної програми діяльності місцевої влади

Проблема управління розвитком економіки на регіональному рівні є сьогодні для України вкрай важливою. На відміну від виборів до Верховної Ради, вибори до місцевих рад вимагають від політичних сил більш конкретних програм діяльності.

Разом із тим, «змагання *економічних* програм» поки що не стало практикою: а це, в свою чергу, суттєво впливає на плановірність та передбачуваність розвитку економіки регіону.

Так звана «проблема обіцянок», коли політична сила обіцяє до виборів що завгодно, а після виборів *відмовляється* від передвиборчої платформи, детально досліджена у праці Асемоглу і Робінсона<sup>25</sup>, де показано, що політична сила керується, передовсім, *раціональним* вибором, і досліджено можливі канали впливу на пост-виборчу діяльність з боку електорату. Але згадані автори досліджували макроекономічні показники, і тому вплив із боку електорату був досить обмежений (досліджувалися лише економічні наслідки революції або ж лише її загрози).

В роботах сучасних науковців досліджувалися різні задачі щодо розвитку економіки із урахуванням впливу чинників інституціонального характеру<sup>49; 50; 51; 52</sup>.

Виходячи з цього, авторами монографії побудовано математичні моделі для узгодження інтересів сторін, в яких показано, що політична влада та олігархічні структури часто можуть діяти узгоджено<sup>53;54</sup>.

Якщо на макроекономічному рівні на сьогодні же є певні результати, які дозволяють прогнозувати розвиток економіки на рівні держави як цілого, то моделювання особливостей взаємозв'язку між органами місцевої ладі та силами, які представляють економічні інтереси регіону, все ще лишається не-

вирішеною задачею. Особливий інтерес та актуальність цій задачі надає та обставина, що сьогодні Україна знаходиться в очікуванні як реформи місцевого самоврядування, так і виборів до місцевих органів влади.

В даному розділі побудовано теоретико-ігрову модель для узгодження інтересів ново вибраної місцевої влади та економічними силами даного регіону (в подальшому для них буде використано назву «місцеві олігархи»). Доведено, що найбільш ефективною стратегією ново вибраної місцевої влади в умовах сучасної України є *розширення* можливостей для економічної діяльності місцевих олігархів.

### Постановка задачі. Опис базової моделі

Один із гравців визначено відразу – це є орган місцевої влади. Розглянемо інших гравців, які впливають на вибір стратегії органами місцевої влади. Другий гравець теж визначається відразу: це – місцеві олігархи. Вони мають силу влади, як мінімум, заставити місцеву владу урахувати їх інтереси.

Є ще один вельми потужний гравець: виборці. Але в умовах України вони, поки що, практично не мають змоги вплинути на вибір стратегії місцевою владою *після* її перемоги на виборах (більш детально ця задача буде розглянута в окремому розділі).

Таким чином, в умовах після приходу політичної сили до влади в регіоні на її економічну політику впливають виключно два гравця: сама місцева влада та місцеві олігархи.

Визначимо набір можливих стратегій обох гравців. Для *місцевої влади* є всього дві можливі стратегії. Перша полягає в намаганні отримати ренту від місцевих олігархів, нічого не роблячи взамін – назвемо її «пошук ренти». Як правило, це буде полягати в *перерозподілі* тих рентних потоків, які існували раніше. Друга стратегія полягає в тому, щоб *збільшити* економічний потенціал регіону, запропонувавши *нові*, економічно привабливі проекти. Для місцевих олігархів також можна виділити дві стратегії поведінки.

Перша стратегія – це *захист* своїх економічних інтересів від експансії щойно вибраної місцевої ради.

Друга стратегія полягає в економічному стимулюванні місцевої влади за умови, що та пропонує вигідні для місцевих олігархів проекти.

Таким чином, взаємодія «влада-олігархи» на регіональному рівні може бути представлена у вигляді наступної гри в нормальній формі<sup>19</sup>.

Таблиця 5.5.1.

### Виграші сторін у грі «влада-олігархи»

		Олігархи	
		Захист інтересів	Стимулювання
Влада	Існуючі проекти	$a$ $b$	$a + \delta_1$ $b + \Delta_1$
	Нові проекти	ММ-Р $a + \delta_2$ $b + \Delta_2$	РДС, Н-Р, П-О, ШТ-Р $a + \delta_3$ $b + \Delta_3$



В Таблиці 5.5.1 має місце наступне співвідношення між виграшами влади при різних результатах гри:

$$\begin{aligned} 0 < \Delta_1 < \Delta_2 < \Delta_3 \\ \delta_1 < 0 < \delta_2 < \delta_3 \end{aligned} \quad (5.5.1)$$

Для влади співвідношення для гри практично очевидні. Для олігархів при записі (5.5.1) враховано, що витрати на захист власних інтересів в умовах України є більшими, аніж стимулювання влади рентою: «війна» із владою більш затратна.

Випадок, коли до влади олігархи приводять «свою» владу, розглянуто далі.

### **Рішення гри та його економічна інтерпретація**

Існує декілька концепцій рішення ігор, які мають *різну* економічну природу. Всі можливі рішення наведені у таблиці 5.5.1.

Перша концепція – це так звана *максимінна рівновага*, притримуючись якої гравці отримують *гарантований* результат, який вже не може бути зменшений (звичайно, коли вони притримуються *раціональної* поведінки). Для нашої гри вона досягається, і буде досягатися при наступному виборі стратегій гравцями: {нові проекти, захист інтересів}.

Друга концепція рішення – це *рівновага в доміантних стратегіях* (РДС), коли гравці поступово відкидають ті стратегії, які приносять їм меншу вигоду, аніж ті, які лишилися.

Третя концепція рішення – це *рівновага Неша* (Н-Р), яка знаходиться як набір таких стратегій гравців, що кожному із них *невигідно* покидати відповідну свою стратегію (бо тоді він отримає менше – за умови, що інший гравець буде вибирати «Нешівську» стратегію). Це свого роду «егоїстична рівновага» сторін.

Четверта концепція – *оптимум за Парето* (П-О): це такий набір стратегій, що коли один із гравців вибере іншу стратегію, то хоч один із гравців отримає менше. Це свого роду «альтруїстична рівновага» сторін.

Концепція *рівноваги за Штакельбергом* (Шт-Р) уже враховує послідовність кроків, що відповідає наявності *сили влади*: хто її має, той і робить перший крок. Для нашої гри це виявляється неважливим: результат буде той самий.

Як бачимо, всі концепції рішення гри приводять до того, що місцева влада буде вибирати стратегію «пропонувати *нові* економічні проекти».

Таким чином, в результаті приходимо до наступної теореми.

**Теорема.** Для *довільної* політичної сили в умовах сучасної України найбільш ефективною економічною діяльністю є пропонувати для здійснення такі *нові* економічні проекти, які відповідають інтересам регіональних олігархів.

З наведеної Теореми випливає декілька наслідків економічного характеру.

**Наслідок 1.** Так як нові проекти приносять *додаткове* суспільне благо, яке виробляється в даному регіоні, то спостерігається підвищення економіч-

них показників (яке не обов'язково супроводжується підвищенням рівня життя населення регіону: просто збільшується рента, яку розподіляють між собою влада та олігархи).

**Наслідок 2.** В першу чергу будуть пропонуватися такі проекти, які вимагають найменших витрат із боку місцевої влади.

Безумовно, це, проекти із *продажу* комунального майна: спочатку нерухомості (бо вона ще за радянських часів була облікована), а потім і землі.

**Наслідок 3.** Проекти інноваційного та інвестиційного характеру місцевою владою будуть пропонуватися та підтримуватися в останню чергу, тобто лише тільки тоді, коли будуть здійснені всі ті проекти, яки не вимагають він неї ніяких витрат. Отримані результати слугують поясненням економічної ситуації, яка має місце в різних регіонах України протягом останніх років.

Спочатку, ще до формування класу олігархів регіонального рівня, місцева влада проводила активну підтримку «власного виробника». Для того періоду характерне прагнення місцевої влади «зберегти» існуючі в регіоні виборниці потужності.

Далі, коли з'явилися такі олігархи, почався процес стрімкого продажу підприємств, нерухомості, комунального майна тощо. Відзначимо, що продаж є *найкоротшим* інвестиційним процесом, і тому в умовах України саме він і був реалізований. Тепер, коли продавати в регіонах вже «нема чого», основні проекти, які здійснює місцева влада стосуються землі. Точніше – її продажу.

При цьому, як випливає із доведеної Теорема, не має значення, до якої саме політичної сили належить місцева влада: її економічна діяльність буде визначатися тільки її взаємовідносинами із регіональними олігархами.

Приклад Києва наглядне тому підтвердження: в 2006 р. до влади прийшла інша політична сила – але напрямок економічної діяльності Київської міської ради залишився без змін<sup>55</sup>. Як свідчать ЗМІ<sup>55</sup>, порядок денний всіх сесій ради формується переважною кількістю пунктів порядку денного саме як продаж землі (або ж передачі її до іншої форми власності).

На закінчення відмітимо, що введена модель дозволяє також і ситуацію, коли місцева влада є «кишеньковою» для олігархів. За цієї умови виграш влади не зміниться, а виграш олігархів буде задовольняти умові  $\delta_1 < \delta_2 < \delta_3$ . Неважко побачити, що це не приведе до зміни виграшів.

Отже, ми розглянули теоретико-ігрову модель взаємодії місцевої влади та місцевої регіональної еліти в умовах сучасної України, яка вперше дозволила виявити причини узгодженої поведінки сторін, які є економічно неефективними.

Подальший розвиток описаної моделі в напрямку дослідження впливу на обмеження дозволить запропонувати потужні механізми та технології для управління процесом формування оптимальних з економічної точки зору інститутів регіонального самоуправління.

## 5.6. Результати позачергових виборів (2007 р.) до Верховної Ради України: наслідки для олігархії<sup>9</sup>

Результати позачергових виборів до Верховної Ради України наведено в табл. 5.6.1.

Таблиця 5.6.1

Результати виборів до Верховної Ради України 20 вересня 2007 р.

№ п/п	Назва партії чи блоку	Відсоток отриманих голосів
1	Партія Регіонів (ПР)	34.4
2	Блок Юлії Тимошенко – БЮТ	30.7
3	Блок «Наша Україна – Народна Самооборона» (НУНС)	14.2
4	Комуністична партія України – КПУ	5.4
5	«Блок Литвина» - БЛ	3.96
<b>Залишилися поза Верховною Радою</b>		
6	Соціалістична партія України - СПУ	2.86
7	Прогресивна соціалістична партія України ПСПУ (Вітренко)	1.3
8	Всеукраїнське об'єднання «Свобода»	0.76

Як видно, структура Парламенту України визначилася повністю 3-ма «головними гравцями»: ПР, БЮТ і НУНС. При цьому коаліція «помаранчевих» БЮТ+НУНС має на 2 людини більше половини, а решта «бінарних зв'язок» далеко зашкалює за половину. Отже, «золотих акцій» немає ні у КПУ, ні у БЛ.

На перший погляд, зараз можна було б почати розмови про можливі коаліції, інтереси партій і їх партійних бонз, і таке інше. Але ми зупинимося на іншому рівні питань:

1. Чому взагалі були потрібні ці *дострокові* вибори? Адже ситуація в Парламенті, по суті, залишилася незмінною?

2. Чому ці вибори трапилися настільки терміново після ухвалення Закону про Кабінет Міністрів України?

3. Внаслідок якої причини вибори пройшли настільки «нецікаво» в плані виборчої кампанії, що часом створювалося враження про те, що виборча кампанія набридла самим учасникам, - і притому набридла ще в самому початку.

Що ж трапилося *насправді* в Україні?

Для відповіді на це запитання ми проведемо розгляд в рамках сучасної політичної економіки, - не потрібно плутати її із «політичною економією». Політична економіка вивчає економічні наслідки політичного вибору безвідносно до їх конкретної реалізації.

<sup>9</sup> Матеріал було написано ще у жовтні 2007 р., а сьогодні можна його залишити без змін.

Це напрям аналітичних досліджень з 1990-х років активно розробляється в розвинених країнах світу. Базується він на сучасних результатах теорії ігор, динамічного програмування, нелінійного аналізу. Деяке уявлення про спосіб аналізу нами вже розглядався, де використаний апарат теорії ігор для розгляду ситуації перед виборами 2007 року в Росії.

Ми не будемо зупинятися на всіх аспектах сучасної політичної економіки - рекомендуємо для створення певного враження подивитися презентаційні матеріали всього двох курсів – з Російської Економічної Школи (РЕШ, Москва) професора К. Соніна<sup>56</sup> та С.Гельбах з університету Вісконсіна (США)<sup>57</sup>.

Для подальшого викладу важливим є поняття «інститут», яке використовується в політичній економіці при проведенні аналізу ситуації. Детально ми обговоримо це поняття в розділі 7, - поки що для подальшого достатньо загального розуміння того, що традиційно вкладається в цей термін.

Під інститутом розуміється сукупність норм і правил, по яких «грають» учасники. У пострадянських країнах, і, зокрема, в Україні, можна розрізнити *політичні* інститути, які направлені на:

1. Розподіл суспільного блага.
2. Перерозподіл на користь певної політичної групи (інтереси якої вони люблять).
3. Пошук ренти для себе особисто.

Підкреслимо, що ці три завдання є загальними і типовими для всіх політичних інститутів і у всіх країнах світу.

Особливості виявляються тільки в тому, яка саме ієрархія цілей закладена в діяльність цих інститутів.

У книзі Д. Асемоглу (професора прикладної економіки Массачусетського Технологічного інституту) і Дж. Робінсона (професора управління Гарвардського університету) «Економічна природа диктатури і демократії»<sup>25</sup> розглядаються саме економічні причини функціонування ефективних і неефективних політико-економічних інститутів. Особливу увагу ділено питанню про функціонування інститутів перерозподілу ренти і трансфертів між групами, найважливіше місце серед яких займає група «багатих людей», а, по нашому, так званих «олігархів».

**Примітка.** У сучасній Україні повністю відсутні центри, які могли б провести аналіз ситуації з використанням сучасного апарату як політичної економіки, так і економіки<sup>19</sup>. Перша в Україні наукова школа з політичної економіки ще тільки створюється у Вінницькому національному технічному університеті. У Росії ситуація трохи ліпша: є наукова школа в РЕШ, є окремі фахівці в ДУ ВШЕ (Державний університет – вища школа економіки), Новосибірському університеті та Інституті проблем управління (ІПУ) РАН. Проте навіть в Росії вони не створюють практично *ніякого* впливу на політичну аналітику і ухвалення політичних рішень.

Далі застосовано сучасний апарат політично-економічного аналізу до умов сучасною «після виборної» України.

### **Україна після виборів: об'єм «пиріга» для можливої ренти**

Отже, що ми маємо сьогодні в Україні? Перш за все, оцінімо «пиріг» - тобто величину цієї самої ренти і трансфертів, які можуть підлягати. Розподілу, природно, серед «багатої меншини», або, просто кажучи, серед олігархів — «утримувачів» коаліції і Верховної Ради в цілому. Це неважко зробити.

Як вже було зазначено, ВВП України оцінімо приблизно в 100 мільярдів доларів США — це відповідає реальності, а рахуватиметься легше. Рівень тіньової економіки сьогодні складає 30-40%<sup>58</sup>, що відповідає сумам порядку 40 мільярдів доларів.

На долю «великого капіталу» тобто на долю олігархів припадає, таким чином, приблизно 20 мільярдів доларів перерозподіленого і рентного капіталу щорічно (другу половину «віддамо» середньому капіталу, який контролює місцеве самоврядування, - для нас важливо оцінити *порядок величин*, а не їх точне значення). Звичайно, в практиці Українських реалій, багато грошей втрачається внаслідок неефективності апарату, який обслуговує олігархів: недаремно останнім часом вони стурбовані пошуком «ефективних менеджерів», що знайшло відображення навіть у пропозиціях роботи через ЗМІ.

Отже, «пиріг» для ренти і перерозподілу приготований вельми апетитний. Але чи створені в Україні умови для того, щоб наші «рідні українські олігархи» змогли скористатися цим пирогом?

Нещодавно в Україні створено й умови для того, щоб олігархи змогли вільно розпорядитися таким «рентним пирогом». З 2004 р. в Україні відбулася низка подій, кожна з яких була важливою як для політиків, так і для політичних аналітиків.

Взимку 2004 р. були прийняті в «пакеті» *поправки* до Конституції. Цей факт спричинив не просто відповідну реакцію політичних аналітиків, але й ті наслідки, які були пов'язані із конкретними змінами самого українського суспільства. Власне, йшлося про рішення щодо третього туру президентських виборів. В соціально-політичному житті України з'явився такий складний і неоднозначний феномен, як «Майдан». Проте нас більше цікавить не зовнішні зміни, а внутрішні, як наслідок цих подій. Насамперед, зазначимо, що в політичній економіці з 1990-х рр. отримані вельми істотні результати. Частково які знайшли віддзеркалення в наукових працях<sup>59;60</sup>. В підсумку поправки були прийняті, що фактично спричинило *перерозподіл* влади.

Наскільки коректно це було зроблено? В цілому, суть поправок полягала в наступному: вони вводили *нові суспільні інститути* в Україні. Кабінет Міністрів отримував частину тих прав з розподілу суспільного блага і перерозподілу ренти, які були до того лише у Президента. Тобто Президент став чимось на зразок «весільного генерала». З погляду існуючої ситуації 2004р. все зрозуміло: маячила «примара Кучми» із його «повноваженнями».

Були вписані *нові розділи* «про Парламентську коаліцію». По суті, саме вона і ставала тією структурою, яка *мала диктувати* свою волю Кабінету Міністрів. Але ще й сьогодні ми маємо *повну відсутність* як механізмів для контролю («Закон про опозицію» не прийнятий до цих пір), так і взагалі опи-

саних механізмів для здійснення такого управління Кабінетом Міністрів. Ще й до того *пропорційна* система виборів.

Так, у працях Т.Персона і Д.Асемоглу<sup>59;60</sup> наведено багато статистичних даних, як саме система виборів (мажоритарні або пропорційні), як саме система влади (президентська або парламентська), як саме структура парламенту (одно- або двопалатний), позначаються на ВВП, на рівні корупції в країні, на розмірі держапарату тощо. За минулі з того часу роки цими та іншими авторами накопичені нові дані.

Чи було «втрачено» час між 2004 і 2007 рр.? Звичайно, ні: завершив справу Закон про Кабінет Міністрів, який «чудесним» чином (і, зрозуміло ж, «абсолютно випадково») народився на початку 2007 р. в результаті спільного голосування з подолання Президентського «вето» двох «ворожих» політичних сил: провладної тоді Партії Регіонів і тоді опозиційного БЮТу.

Отже, що ж відбулося з точки зору формування суспільних інститутів?

Поправки до Конституції закріпили *парламентську коаліцію*, яка, у свою чергу, стала «господарем» всієї тієї частини Кабінету Міністрів, яка «відає» розподілом суспільного блага, перерозподілом ренти і трансфертами. А новий «Закон України про Кабінет Міністрів» наділив цей самий Кабінет величезним комплексом повноважень з розподілу і трансфертам. І, зрозуміло, що не випадково цей об'єм повноважень опинився таким, як і потрібно для олігархії.

Таким чином, на початок 2007 р. олігархічні клани в Україні опинилися в умовах, коли *все* суспільне благо, *всі* трансферти, *вся* рента опинилася під контролем Парламентської Коаліції. Президент України при цьому зберігав все ще деякі повноваження - проте його «перерозподільна сила» була вельми істотно урізана.

### ***Можливі причини дострокових виборів в Україні***

Але що ж олігархи, тобто багата меншість, мали на початок 2007 р. у Верховній Раді? А майже нічого: політичні партії і блоки *не були підготовлені* до такого розвитку подій. Взагалі кажучи, Верховна Рада навіть могла почати самостійно приступити до «вирощування олігархів», *нових* олігархів. А ось це вже ніяк не могло сподобатися існуючим олігархам, тим більш, що Парламентська коаліція цілком могла і «перекрити» потрібні канали *вже існуючим* в Україні олігархам.

Треба було терміново щось робити. Велика спокуса була для однієї із кланових груп «перекупити» більшість в Парламенті. І мова йшла не тільки про «конституційну», але і просто про «ручну» більшість для даного клану. Таким чином, коаліція стрімко росла за рахунок «купівлі» депутатів як оптом (фракція А. Кінаха, який протягом декількох днів після «переходу до *нової* фракції» отримав пост Міністра економіки), так і вроздріб. Цікаво, що на цей аспект ніхто з аналітиків, до речі, не звернув уваги, але інші клани швидко відчували небезпеку і зреагували адекватно.

І трапилися *позачергові* вибори, «офіційні» причини яких всі ми знаємо. І на які згодилися одночасно і опозиція, і правляча більшість. Як бачимо,

знову є «випадковість»! Чи не забагато їх у випадку, коли збігаються інтереси олігархічного клану?

Вибори в Україні пройшли настільки мляво і безбарвно, із схожими гаслами, білбордами і «відео-картинками», що легко було навіть поплутати «ворогуючі» партії і блоки. Не було ні азарту, ні інтриги, ні творчого польоту думки, ні навіть скільки-небудь «цікавого» компромату. Всі тези мали за мету тільки паплюження політичного конкурента. І при цьому, в цього ж самого конкурента безсоромно *викрадалася* його конкурента ідеї. Ці ідеї гіперболізувалися до неможливості згідно із законом «якщо ти обіцяєш 2 гривні, то я обіцятиму всі 10».

Далі наведемо декілька прикладів *чуток*, які циркулювали під час виборів і відразу після них. Чутки — це, по суті, віддзеркалення *суспільного усвідомленого сприйняття ситуації*, і тому вони виступають корисним елементом для подальшого аналізу. Звичайно, це *чутки*, а не факти. Проте саме вони, а не звіти політиків та політичних аналітиків, дозволяють зрозуміти, як сам народ оцінює вибори, що відбулися.

Чутки:

1. Дуже багато голосів було «куплено», особливо це стосується сільської місцевості. «Спочатку ходив БЛ, платив по 100 гривень. А за ним — ПР, платили вже по 150».

2. Виходить із виборчої ділянки знайома одного партійного активіста. Побачила його, привіталася і говорить: «Мені подобається Ваша партія, але я вже голосую за СПУ і за ПР, і тому я не можу проголосувати за Вас». Зверніть увагу: вона голосує за 2 партії. Як це можливо?

3. «У нас на ділянці в будинку старенької бабусі в списках залишили і її дітей, і навіть внуків, які вже давно живуть і прописані в місті».

4. Чутка студентська: «ПР обіцяла після голосування виплатити по 40 гривень. Ми вже і списки склали, а вона не виплатила».

5. Чутка технологічна: «Зустрічав нас якийсь чоловік, давав мобілку з фотоапаратом і сказав, що якщо принести йому фотку з «потрібною» галочкою, то дасть гроші. Чесний, не обдував: глянув на мобілку, гроші дав. А мобілку цю потім куму моєму передав». Додамо, що потрібно було ще й свій паспорт в поле зору об'єктива захопити: тоді буде 100% ідентифікація.

6. Поширена серед киян і стосується того, чому СПУ О.Мороза не отримала підтримки під час виборів. «Мороз почав «брати» не за чином. Мільйонів на 300 доларів нахапав собі через Семенюк (керівник Фонду Державного майна). Ось його і провчили, щоб знав, що потрібно ділитися»...

Продовжувати перераховувати чутки не має сенсу. Ми бачимо абсолютно байдуже відношення до виборів з боку і політичних сил, і до політиків з боку народу. Громадяни *відчують*, коли є напруга та азарт, а коли все робиться «для галочки». Так чому ж ці вибори виявилися *нікому не цікаві*?

**Як будується система олігархічної диктатури в Україні?**

Насамперед, виникає запитання кому і яким чином «дати» ці 20 мільярдів доларів? (нескладні розрахунки свідчать, що впродовж 4-х років щорічно «привласнюється» сума в 60 мільярдів).

**Примітка.** 80 мільярдів дол. — це ті гроші, яких мовби «немає» в економіці України. Вони просто «не враховуються», свого роду «взяли і поклали до кишені». Додайте сюди ще близько 10-20% від Держбюджету, та ще прибуток від *свого власного* бізнесу.

Отже, канали для забезпечення власного майбутнього. Починається розподіл грошей. Спочатку — дамо виборцям, щоб вони обрали «необхідну» кількість «потрібних» депутатів із «потрібних» партій і блоків. Саме з цієї причини, до речі, і *поспішно* перейшли на вибори пропорційні.

По-перше, пройде менша кількість партій, а це означає кращий контроль як за грошима, так і за депутатами.

По-друге, в «прохідну» частину списків можна «заштовхати» величезну кількість «потрібних» людей: тих, які «вірні» і які з радістю працюватимуть «кнопкодавами». При мажоритарних виборах цього *ніколи* не досягти, - внаслідок цього вибори стали «технологічними» і зручними *для олігархів*. (В параграфі 5.3 наведено математичну модель, яка описує ці ефекти.)

Потім потрібно «дати» парламентарям, - а саме *коаліціантам*. Щоб потім весь термін перебування в Парламенті «відпрацьовували». Потрібно не забути також і *опозицію*: щоб «правильно» здійснювала так званий «контроль над коаліцією».

Насправді, звичайно, обійдеться все це набагато меншими витратами: сьогодні в Україні ні виборці не розуміють суті справи, ні більшість депутатів. Та й самі олігархи, як свідчать події, ще не звикли до свого *нового* положення. Проте вони швидко освоюються і вчаться.

Отже, сьогодні ми маємо сформовані суспільні, соціальні, політичні і економічні інститути для того, щоб здійснювати такий розвиток країни, який характерний для країн Латинської Америки в середині ХХ століття<sup>25</sup>.

А як же політики? А тепер вони виконують роль «акторів» і «статистів». «Кнопкодавів», як їх називають в Україні. Положення, що створилося, вигідно політикам: вони можуть повністю зосередитися на отриманні ренти, так як основні рішення «за них» будуть приймати олігархи.

Що далі буде в Україні? Тепер слід навести «глянець» на Конституцію.

Усунути суперечності, тобто закріпити в ній «верховенство Парламентської Коаліції», для чого остаточно відібрати у Президента будь-які повноваження по контролю над перерозподільними можливостями Кабінету Міністрів. (Втім, можна і навпаки: «Всю владу Президенту!»). Головне, щоб «один раз *когось одного* вибрати»: якусь одну політичну силу!

Далі приходиться час для створення спеціальної «Ради Олігархів», яка координуватиме діяльність олігархів. Щоб вони не наступали на п'яти один одному. Це, зрозуміло, буде здійснено без особливого розголосу. Наприклад - збиратися періодично на «посиденьки у Президента» (чи «в Кабінеті Міністрів»): тому приємно і створює враження його «важливості». Чи не нагадує це вже здійснені дії?

Необхідність створення такої «Ради» показав 2005 р., коли хвиля «помаранчевих» олігархів спробувала *відібрати* капітал у «старих» олігархічних



кланів. Чим все кінчилося ми бачили. До речі: В. Ющенко вже ж збирав олігархів, і якраз на початку 2005 р..

Як це не здається парадоксальним, але це саме Майдан 2004 р. сприяв усвідомленню олігархічними кланами України можливості захоплення влади в країні. Власне, Майдан навіть не залишив їм іншої можливості: математичні моделі цієї ситуації вже детально описані<sup>25</sup>. Всі ці питання сьогодні активно досліджуються економістами в розвинених країнах світу.

Що ж нас чекає? Подивимось на країни Латинської Америки, та ще варто врахувати наші холодні зими...

І на закінчення. Чи усвідомлює це все «багата меншина»? Якщо навіть і «ні», то, оскільки така поведінка їм вигідна<sup>25</sup>, то діяти вони будуть саме так (відома в теорії ігор та економіці «гіпотеза про раціональну поведінку», відповідно до якої гравець вибирає ту стратегію, яка приносить йому найбільшу вигоду. Можливо, українським олігархам буде потрібний якийсь «перехідний період» для адаптації до своїх нових можливостей.

### **Порівняння з Росією**

Отже, в Україні закінчена побудова олігархічної диктатури. Цьому в з 2004 р. безліч підтверджень.

А в Росії? Пропорційні вибори там вже відбулися. Щодо перерозподілу інститутів влади, то він вже успішно пройшов. Прем'єр-міністр В.Путін «перетягне» на Парламент всі владні повноваження: майбутня «особиста» фракція йому це забезпечить. До речі: «прем'єрствувати» В. Путіну нескінченно довго вже ніщо не перешкодить.

Але різниця між нашими країнами є, і вона дуже істотна.

В Україні олігархи відкрито управляють Державними інститутами влади. За прикладами далеко ходити не потрібно. Генеральний Прокурор України Пискун порушив кримінальну справу проти олігарха Р.Ахматова в 2005 р.. А в 2006 р. – то же Пискун опинився в списку депутатів у Верховній Раді від Партії Регіонів. Зовсім поряд із Р.Ахметовим, якому, на думку журналістів, і «належить» Партії Регіонів.

Аналогічним для умов Росії був би такий «розклад»: якщо б Борис Березовський пішов номером 2-им до «Єдиної Росії», якраз після В. Путіна. А 3-ім номером - наприклад, сам В. Путін особисто й запропонував би включити до списку Ходорківського .

Звичайно, росіяни це сприймуть не інакше, як анекдот, тому що в Росії, на відміну від України, саме Державні інститути влади і «створюють» олігархів і тримають їх під своїм контролем.

## **5.7. Економічні аспекти Конституційного процесу в Україні**

В Україні знову політики приступають до «Конституційного процесу»: політики від розмов перейшли до справи. Знову в ефірі і на сторінках газет замиготіли все ті ж самі політики, все ті ж самі ідеї: «президентською», «парламентською», «президентсько-парламентською» республікою бути Україні, - чи ні. Знову створюються кулуарні структури із «дуже розумних» людей, із

«представників всіх прошарків населення» і «представників усіх політичних сил»...

Знову йде «звернення до народу»: його хочуть «прямо запитати», чи хоче він, щоб мало місце, наприклад, «розширення конституційного регулювання інститутів безпосередньої демократії»? Або ж народ хоче «змістити акцент в місцевому самоврядуванні на рівень общин»?

Але ніхто з тих, хто обговорював майбутню Конституцію навіть не намагається описати те, а які ж, власне, питання і проблеми повинні бути вирішені Конституцією. Іншими словами, давайте поставимо запитання: «А взагалі для чого нам потрібна Конституція? Які основні питання Конституція будь-якої країни повинна розв'язувати?».

Отже, по-перше, це *організація управління суспільним благом*.

Суспільне благо – це товари, які мають дві характерні властивості<sup>43</sup>:

— неконкурентність (індивіди можуть *разом і одночасно* споживати благо, ніяк не заважаючи при цьому один одному)

— і невикмкненість (*неможливо обмежити* доступ споживачів до цього блага).

Приклади: інформація, національна безпека, запаси природних копалин, рекреаційні і туристичні можливості і багато що, багато що інше.

Особливістю використання суспільного блага є те, що для нього *ринкові механізми є неефективними*, і тому у цьому випадку просто *необхідне* втручання держави.

По-друге, це *організація здійснення трансфертів* - перерозподілів фінансів між галузями економіки і соціальними групами населення. Тут коментарі зайві.

По-третє, це організація *виправлення недоліків («провалів») ринку*.

В Україні широко поширений міф про те, що «риннок все зробить сам». В країнах же розвинених економістів вчать, що ринкові механізми - у ряді випадків - вельми і вельми сильно поглиблює *негативні* ситуації: наприклад, це так звана «теорема про неефективність ринку з екстерналіями» (це *дійсно* теорема, і доводиться вона математично<sup>19</sup>).

**Приклад.** Наявність житла у великому місті, наприклад, в Києві є «позитивною» екстерналією, тому що різко підвищує можливості участі киянина в економічних процесах (економить йому плату за оренду квартири, що «приносить» близько 400 доларів США в місяць, які він може «витратити на себе»). Відповідно до вищезгаданої теореми, *ринок* приводить до того, що «позитивна» екстерналія виробляється в *недостатньому* обсязі, тоді як «негативна» екстерналія виробляється в *надлишку*. Тобто, дія *ринкових механізмів* у таких випадках *лише шкодить*. Що ми і спостерігаємо в Україні: у Києві вартість квартир зросла в 10-20 разів за 5-7 років, а кількість «щорічно побудованих квадратних метрів» так і не змінювалася всі ці роки. Разом із тим, кількість автомобілів в Києві (*негативна* екстерналія) за цей час зросла «в рази». Ніхто *персонально* при цьому не винен: ринок просто *не здатний* виправити ситуацію і необхідне втручання держави.

Нарешті, четверте: це організація виправлення *недоліків* («провалів») демократії.

З цим в Україні взагалі ситуація унікальна: ще із 1950-х років *математично доведено* когортою дослідників, що *всі* «розумні» демократичні процедури вибору є *маніпулюючими!* Іншими словами, ми вже зазначали, називаючи імена Кондорсе та Ерроу: доведено, що *не існує механізму*, який би дозволив здійснити процедуру «демократичного вибору» як в «прямій» (безпосереднє голосування за пункт списку), так і в «представницькій» (голосування «за партію», яка й буде «це робити») формах<sup>19; 25</sup>. Теореми «про медіанного виборця» та про «Довнсіанське сходження партійних програм» якраз і говорять нам: тут *диктатором* виступає медіанний виборець.

Більш того, вже багато десятиліть обговорюється фахівцями так звана «проблема обіцянок» у виборчому процесі: партія або окремих політик *після перемоги* має владу і силу *відмовитися* від своїх обіцянок. А ось виборець – вже немає ніякої сили, щоб *змусити* партію «виконати обіцянку»<sup>45</sup>.

Всі чотири вказані групи організаційних проблем мають *свої*, притаманні лише їм, варіанти рішень: іноді *оптимальні* (і доведені математично), іноді - знайдені *емпіричним* шляхом (і тому не обов'язково «оптимальні») <sup>19;25;45</sup>.

Далі ми зупинимось лише на деяких загальних положеннях, характерних для ситуації в Україні, і які повинні бути відображені в Конституції. У «спадок» від Радянського Союзу нам дісталася надзвичайно неефективна система управління суспільним благом: вона заснована на системі «адміністративних обмежень і дозволів», і саме вона приводить до такого високого рівня корупції. «Рецепт» лікування цього недоліку достатньо простий: здійснити «оринкування» суспільного блага – для цього розроблено цілий ряд механізмів (нагадаємо: «дикий» ринок має *властивість бути неефективним* за деяких умов).

Особливо ретельно це описувати в Конституції не має сенсу: там достатньо лише задати *суспільні інститути*, які цим і займатимуться. Але потрібне *відмінити* «дозвільні процедури»: вже одного цього вистачить, щоб різко знизити корупцію і суттєво підвищити ВВП країни (можна математично довести, що за 2-3 роки спеціально організована робота в цьому напрямі дозволяє збільшити ВВП не менше, ніж в 2 рази).

Про трансферти також говорити особливо не доводиться: Конституція повинна «захистити» тільки тих, хто сам *не здатний* «заробити» (пенсіонери, інваліди тощо). Описувати в Конституції «безкоштовні» блага також сенсу не має, оскільки ці обіцянки *неможливо* виконати, що доводиться математично («перша і друга теореми добробуту»<sup>19</sup>).

Виправленням «провалів ринку» повинні займатися *виконавчі і законодавчі* органи влади. Виправляє ж «провали демократії» система *дострокових* припинень повноважень владних органів. Як за «ініціативою знизу», від народу (переважно для муніципального рівня), так і за «ініціативою зверху», з використанням механізмів різного роду імпічментів і «рішеннями про *дострокові* вибори». От всі ці процедури й повинні бути, по перше, *описані* в но-

вій Конституції і, по-друге, повинні бути *максимально полегшені* для реального втілення. До того ж, не повинно бути «недоторканих».

Як же приймати Конституцію? Відповідь така: як завгодно, але тільки не «всенародним голосуванням»: народ в Конституційному праві *нічого не розуміє*. Ми ж не шукаємо розв'язання *фізичних* задач методом «демократичного голосування»!

Та й, власне, не в Конституції України справа, як відомо, вона отримала «добрі відгуки» від міжнародній арені. І в ній *вже є* багато того, про що написано вище і що потрібно для того, щоб український народ жив щасливо і заможно. Варто додати ще кілька статей про «імпічменти» і «дострокові вибори», і все буде нормально. Навіть питання про те, «хто є головнішим» - Президент або Прем'єр – сьогодні вже *вирішене*: поправки кінця 2004 р. перетворили Україну на парламентську республіку, виділивши Прем'єру необхідні повноваження.

Сьогодні стоїть питання не «про Конституцію»: *для політиків* – про *отримання ренти* зі свого положення <sup>61</sup> (звідси і боротьба «за повноваження», оскільки при «дозвільній» системі можна «зрубати багато ренти»), а *для народу* – про організацію власного життя. Ось це *бажання народу* і повинно бути відображене в Конституції.

## РОЗДІЛ 6.

### КОНСТРУЮВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПОЛІТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

#### 6.1. Механізм визначення рівня умінь та навичок людини

Завжди було актуальним питання щодо виявлення людей, які здатні розв'язувати проблеми *стратегічного* рівня. Людство протягом багатьох сотень років виробляло технології для пошуку таких людей, і для опанування цим досвідом слід звернутися до історичних напрацювань.

Ми звернулися до військової справи, бо протягом багатьох років там будь-яка людина могла зробити собі кар'єру. В усіх інших сферах людського життя, як правило, вирішальну роль грало *походження* людини.

*Положення для постійного визначення чи оцінки успіхів в науках*

*Склав Генерального штабу генерал-майор Н.П.Гліновецький*

*С.Петербург, 1832 р.*

*Затверджено 8 грудня 1834 року (Імператором Миколою I).*

Успіхи вихованців в науках мають причиною: або просте страждальне розуміння, або старанність, або сильний розвиток розумових здібностей; і відповідно до цього, вони повинні підлягати оцінюванню якомога ближчим до цього чином.

Цей всеохоплюючий та постійний масштаб звільняє викладача від тієї односторонності, яка завжди є наслідком порівняння учнів одного й того ж курсу між собою; він визначає правила для одноманітного застосування в різний час і в різних місцях. П'ять ступенів, які для цього застосовуються, розмежовуються наступним чином:

*1 ступінь (успіхи слабкі).* Учень ледве доторкнувся до науки, чи то по дійсному недостатку природних здібностей, які потрібні для успіху в ній, чи тому, що зовсім не старався при нахилах до чогось іншого.

*2 ступінь (успіхи посередні).* Учень знає деякі фрагменти із науки, яка йому викладалася, але й ті спромігся отримати лише шляхом простого запам'ятовування. Він не проник в її основи і зв'язок частин, які складаються в повну цілісність.

*3 ступінь (успіхи задовільні).* Учень знає науку в тому вигляді, в якому вона йому викладалася, він розуміє навіть взаємини між частинами науки та нею в цілому у порядку, який йому викладався, але він обмежується книгою чи словами викладача, приходять в замішання, коли отримує питання, які вимагають від нього, щоб він зблизив між собою найвіддаленіші точки науки, навіть вивчене він застосовує не інакше, як із труднощами та великою напругою.

*4 ступінь (успіхи добрі).* Учень чітко знає викладене вчення; він вміє викласти всі частини виходячи із самих основ, розуміє взаємний зв'язок та

легко використовує засвоєні істини до звичайних випадків. Тут діючий розум учня не поступається його пам'яті, і він вважає неможливим вивчити щонебудь, не розуміючи.

*5 ступінь (успіхи відмінні).* Учень володіє наукою: вельми ясно і чітко відповідає на всі питання, розбирає нові і складні запропоновані йому випадки, легко порівнює різні частини, зближує найвіддаленіші точки вчення, знає слабкі сторони вчення, місця, де потрібно сумніватися і що саме можна заперечити проти теорії. Все це показує, що учень зробив певну науку невід'ємним своїм досягненням, що уроки послужили йому тільки полем для тренування самостійності і що роздуми за допомогою книжок, які відносяться до даної науки, розширили його пізнання значно далі, аніж дозволяв однобокий погляд вчителя на речі<sup>10</sup>.

## **6.2. Технології визначення кількісного рівня репутації політика (політичної партії)**

Значну роль у взаємодії громадян і політичних сил, як відомо, відіграє її імідж. Саме він впливає на формування уявлень про політичну партію, лідера, на ступінь довіри до них й готовність вкладати свої ресурси (гроші, час тощо). Як відомо, для того, щоб політична сила отримала максимальну користь від власного іміджу, дії з його формування, підтримки і захисту повинні стати обов'язковою частиною щоденної роботи<sup>40</sup>.

Щодо іміджу, то цікавими є праці таких дослідників: П.Берда, Г.Брума, Ф.Буарі, Д.Б'юкенена, Т.Грінберга, П.Гуревича, Е.Даунса, А.Зверінцева, С.Катліпа, Е.Кемпбелла, А.Ковлера, П.Лазарсфелда, А.Панасюка, Є.Руської, Е.Семпсон<sup>62</sup>, В.Шепеля, які розглядали й аналізували роль іміджу, а саме, зростаючий вплив іміджу політичної партії.

Серед російських фахівців в цій галузі привертають увагу праці К.Єгорової-Гантман, П.Фролова<sup>63</sup>, А.Цуладзе<sup>64</sup> та інших.

Дослідженню деяких аспектів політичного іміджу надається увага в працях таких науковців, як В.Бебик<sup>65</sup>, К.Гаджієв, А.Гуцал<sup>66</sup>, С. Денисюк<sup>40;67;68</sup>, В. Корнієнко<sup>69</sup>, В.Королько<sup>70</sup>, С.Недбаєвський, Г.Почепцов<sup>71;72</sup>, Р.Старовойтенко<sup>73</sup>.

Сьогодні вітчизняні фахівці з іміджелогії прагнуть визначити сутність іміджу, як соціально-політичного явища. Однак, слід відзначити, що тут немає повної єдності. Так, В.Королько вважає імідж «штучною імітацією або піднесенням зовнішньої форми якогось об'єкта і, особливо, особи»<sup>74</sup>.

К.Єгорова-Гантман називає іміджем «спеціально створюваний, навмисно формований політичний образ для досягнення поставлених цілей»<sup>75</sup>, а також «образ конкретного об'єкта, який існує в масовій свідомості»<sup>76</sup>.

Проте сьогодні все частіше в політологічній літературі зустрічаються поряд із поняттям «імідж» такі поняття, як «бренд» і «репутація». Їх, як правило, використовують в якості синонімів, хоча саме від проведення між ними межі залежить успіх комунікаційної стратегії політичної сили.

<sup>10</sup> Оригінальний текст був отриманий з особистої переписки групи СТОІК.

На наш погляд, вдалими можуть бути такі визначення:

*Імідж* — це набір створених образів і повідомлень, які транслює політична партія або лідер у зовнішній світ доступними засобами. Іншими словами, імідж — це образ, створений із зовнішніх, психофізичних, символічних характеристик суб'єкта, тобто це «маска», «політичний макіяж», що створюється на певний час (наприклад, на період виборчої кампанії).

*Бренд* — стійкий набір очікувань і емоцій щодо ставлення до результату діяльності політичної сили або до неї самої.

*Репутація* — стійка оціночна думка про політичну партію, лідера, яка складається у громадян, коли пройшов певний час, у відповідності з критеріями, актуальними для населення. Таким чином, репутація — образ, створений із внутрішніх (морально-етичних) характеристик, певних ділових, професійних якостей суб'єкта.

Таким чином, ключова різниця між цими поняттями полягає в ступені впливу політичної сили на «кінцевий продукт» її зусиль. Якщо імідж в значній мірі створює сама політична сила, лідер (з врахуванням реалій політичного простору), а становленню бренду допомагають виборці, то репутація формується в «чужих головах» під впливом всіх відкритих дій політичної сили та її конкурентів.

Імідж пов'язан з категоріями «PR- кампанія», «пабліситі», «реклама»; а репутація — з поняттями «стратегічний менеджмент», «довгострокове співробітництво», «політична відповідальність». Імідж формується шляхом прихованого, цілеспрямованого впливу на підсвідомість об'єкта (наприклад, через рекламу), тому його кожний раз можна створювати заново. Репутацію цілеспрямовано сформувати досить важко, оскільки дії носія репутації оцінюються аудиторією раціонально.

Щодо завдань, то основним для політичного іміджу є демонстрація репутаційних характеристик, тобто іміджі часто видаються за «професійні», «ділові» репутації. В свою чергу, репутації, особливо негативні, «заплямовані», підміняються іміджами, міфами.

При цьому репутація є одним із активів політичної партії, лідера, який може приносити як прибуток, так і збитки (втрата голосів під час виборів тощо). Під активом ми маємо на увазі будь-яку власність, яка має цінність. А щоб репутація стала активом, повинен з'явитися запит на неї з боку виборців, ЗМІ, партнерів, інвесторів та інших груп, які впливають на політичну силу і певній ступені залежать від неї. І такий запит вже спостерігається в умовах політичного ринка Росії і України. Таким чином, формування іміджу — лише перший крок на шляху до отримання позитивної репутації, як джерела конкурентної переваги.

Хоча, не дивлячись на зростаючий попит на репутаційний актив, більшість політиків ще не звикли надавати йому належної уваги.

На наш погляд, причин такої ситуації декілька:

— політичний ринок в Україні знаходиться в стадії активного формування, і перед політиками постає питання виживання, контролю над розши-

ренням і збереження влади, не вирішуючи які, не можна утриматися на цьому ринку;

— вітчизняний політичний простір рясніє ризиками, пов'язаними з нестабільністю суспільно-політичної ситуації. Правила гри непрозорі і не до кінця зрозумілі, тому політичним діячам складно визначитися з тим, якими вони повинні бути в нинішніх ринкових умовах;

— в українському інформаційному просторі не вистачає цікавих політичних подій, які були б адекватно висвітлені, а переважає інформаційна закритість, яка істотно гальмує побудову і популяризацію успішних моделей репутацій;

— існує брак фахівців, які здатні сформувати бажаний імідж політика, організувати і провести дослідження репутації політичної партії, лідера.

Отже, на наш погляд, поняття «репутація» ширше, ніж поняття «імідж». Імідж – це враження, а репутація – це судження з висновками, тобто висновок, на основі якого виноситься вирок – довіряти чи не довіряти, взаємодіяти чи ні, співпрацювати чи утриматися. Сьогодні політики, як правило, не тривалий час мають владу і тому їм досить складно створити гарну репутацію, адже тут час є одним із визначальних факторів. Оскільки українське суспільство перебуває в стані кризи і перманентних виборів, в умовах недовіри громадян до політиків, то сьогодні населення буде реагувати саме на результати діяльності, тобто репутацію певної політичної сили.

### ***Вимірювання репутації політичної сили***

Для того, щоб управляти репутацією політика, політичної партії, важливо правильно її вимірювати. Сьогодні в цьому процесі найчастіше використовують опитування громадян, проте воно не відображає справжньої ситуації. На наш погляд, важливо дослідити раціональний вибір населення, тобто підрахувати відсоток тих громадян, які утвердилися у своєму виборі.

Розглянемо такий варіант дослідження, який є цікавим, на наш погляд. Можна виділити такі етапи вивчення репутації політики:

1. Підготовчий (друкування фотографій та короткої біографії провідних політиків).
2. Робота з учасниками дослідження (їх знайомство з особливими умовами роботи).
3. Власне дослідження.
4. Підсумки.

На першому етапі друкуються матеріали (фотографії, біографії політичних лідерів) для наступної реалізації. Розміщують їх на певній території (місто, село) у людних місцях (в кіосках на зупинках, площах, спеціалізованих латках тощо). Оскільки друковані матеріали не будуть безкоштовно роздаватися, то встановлюється їх символічна ціна.

Чому важливо продавати такі матеріали? По-перше, якщо людина дійсно цікавиться політикою і є лідер, якому вона симпатизує, то вона може витратити і певний час (навіть декілька хвилин), і певні гроші (нехай невеликі) на придбання фотографії, що свідчить про її раціональний вибір, поведінку.



По-друге, ми отримуємо відсоток тих громадян, які мають визначені уподобання, а з рештою населення можна планувати інші заходи щодо їх залучення до виборів.

Звичайно, таке дослідження потребує певних коштів, але результат є об'єктивним і справді показовим для наступної роботи.

### 6.3. Вплив репутації на політичне життя<sup>11</sup>

#### *Репутації і етогенез<sup>12</sup>: ретроспектива та перспектива*

Незаперечним є той факт, що репутація справляє значний вплив на політичне та економічне життя суспільства. Зокрема, ретроспективу та перспективу репутації вивчав С.Коковін<sup>13</sup>.

Феномен репутації публічної особи став предметом уваги ще в давнину. З джерел, що дійшли до наших днів, видно, що в Стародавній Греції кожен дорослий громадянин звертав увагу на думку, яку склали про нього інші. Громадську думку надавав величезний вплив на поведінку людей і було своєрідним регулятором цієї поведінки. Тому проблема формування публічної репутації в тому або іншому ступені була цікава багатьом етикам, моралістам, філософам, незалежно від того, в яку епоху вони жили і роздумували. Так, А. Шопенгауер виділяв в образі людини три компоненти. Перша — те, що можна назвати особистістю в широкому сенсі слова. Це все, що дане індивідові природою: тілесність, краса, сила, здоров'я, темперамент, розум і ступінь його розвитку. Друга компонента — це те, що людина придбала як член суспільства — чини, багатство, майно. Але є і ще одна, — якою виглядає людина в очах інших - це і є репутація.

Ф. Ніцше ставив репутацію навіть вище за совість: «Легко справитися зі своєю нечистою совістю, — відзначав він, — ніж зі своєю нечистою репутацією»<sup>77</sup>. Далі він зазначає: «Міцна репутація раніше була річчю корисної; і навіть тепер усюди, де суспільство управляється ще стадним інстинктом, кожній окремішній людині найдоцільніше створювати враження про свій характер і свої заняття, як про щось незмінне, - навіть якщо вони, по суті, не є такими.

«Листи до сина» англійського письменника Ф. Честерфілда наочний приклад того, як батько, наставляючи сина відносно світських манер, не забуває про репутацію, знаючи, що у вищому світі тієї епохи по зовнішній по-

<sup>11</sup> Параграф базується на матеріалах, написаних С.Г. Коковіним. Автори висловлюють йому подяку за дозвіл включити його до складу даної монографії.

<sup>12</sup> Під етогенезом, розуміємо визрівання «етосу» та його носія. Під етосом звичайно (див. М.Осовска, 1987) розуміють поетизований особистісний взірць, норму - ідеал, а не норму - середнє. «Носій етосу» - це група людей, які визнають себе об'єднаними такими етичними «нормами» і/або ідеалами. Наприклад, група крадіїв в законі – носій деякого етосу, а його етос – це «зразковий» крадій, який живе тільки крадіжкою і швидко витрачає чи розділяє всі отримані гроші, який презирливо ставиться до власності, шлюбу, «світських» взаємин тощо. Монашество, лицарство – теж носії своїх етосів.

<sup>13</sup> С.Г.Коковін – економіст, викладає формальну «теорію ігор». Дане есе – частина задуманого циклу, який повинен би включати також роздуми про *моди* в культурі, касти, і протистояння «буржуазності» і «лицарства».

ведінці часто створювали репутацію розумного, цікавого співбесідника або дурня. «Куди б ми не йшли, репутація наша — неважливо, чи хороша, погана — нас обов'язково випередить», - писав він синові<sup>78</sup>.

Як видно, представники будь-якої епохи зверталися до проблеми формування репутації особистості.

До власне наукового вивчення проблеми репутації вперше звернулися західні дослідники в 40-50-і рр. ХХ в., що було пов'язане з інституційним оформленням даного феномена в західних державах. Перші наукові дослідження проблеми особової репутації з'явилися в роботах американських соціологів Дж.Ландберга, К.Шрега, О.Ларсена «Стратифікація: розподіл відповідальності і можливостей» і Ф. Хантера «Структура влади вобществе»<sup>79</sup>. Помітну роль в теоретичній розробці проблеми формування і функціонування особової репутації зіграли праці західних політологів і політичних психологів. Серед них роботи Д. Кіндера, С. Фіску, Ф. Грінстайна, А. Міллера, присвячені питанням сприйняття політичних лідерів масами; дослідження А.Кемпбела, Д. Вінтера, Н.Ная, С. Верби, Д. Маклелланда і Дж. Аткинсона, намагаються прояснити проблему мотивації політичної участі; роботи Р. Олпорта, Е.Богартуса, Ю. Дженінгса присвячені рисам, які необхідні лідеру.

У вітчизняній соціально-політичній традиції окремі аспекти поняття «репутація» досліджувалися, перш за все, в рамках теорії політичного лідерства<sup>80;81;82;83</sup> і вивчалоя сприйняття образів політичних лідерів<sup>84;85;86;87</sup>.

В даний час у вітчизняній політичній науці тільки з'являється інтерес до поглибленого вивчення політичних репутацій державних діячів, до методів їх формування, звідси і недостатня кількість робіт, що висвітлюють цю проблему. Вивчення репутації, як психологічної категорії, представлено в дослідженнях П. Шихирєва. Автор виділяє одну з головних функцій репутації, яка полягає в тому, щоб реалізувати людську потребу у визнанні з боку тих, що оточують<sup>88</sup>. Найбільш системне теоретичне трактування поняття «репутація» запропонував А. Шабельник<sup>89</sup>. Головний висновок, зроблений автором, полягає в тому, що управління репутацією - це вторинний процес управління вже розкритих іміджів.

Цікавою є, на наш погляд, відома книга М.Вебера. Спираючись на поняття сучасної теорії ігор (раціональної поведінки), ми сформулюємо в чистому вигляді суспільні відносини репутаювання, і його підвиди. Далі, інтерпретуючи історію з цього боку, пов'яжемо репутацію з іншими суспільними інститутами, включаючи релігію і торгівлю, та подумаємо про майбутнє.

Постає низка питань: чи правда, що на репутаюванні «тримається світ»? Чи не із-за нього Європа з кінця середньовіччя й понині займає краще місце в галузі ділової порядності, а, як наслідок, - у торгівлі й державності, ніж Азія, Росія і, звичайно, Україна? Які суспільні умови впливають на еволюцію моралі? Інтерес до цієї теми підігривається сучасним тероризмом у світі, корупцією, проблемами з діловою етикою в Україні та інших країнах. Здається, що з розвитком інформаційних технологій тут відкрилися й нові можливості.

### ***Ролі в репутаційних іграх, їхні види, гістерезис***

Нагадаємо, що «грою» в економічній теорії називають будь-яку ситуацію з раціональними, тобто оптимізуючими свою поведінку учасниками, незалежно від серйозності ситуації. Найчастіше вивчають ігри торгівлі з парою ролей типу покупець – продавець. Настільки ж цікаві ігри контрактів, частковим випадком яких є репутаційні.

Ситуації репутаційних ігор дуже різноманітні. Зокрема, їх можна поділити на *індивідуальні* й *колективні* репутації. Ідейне розуміння цієї теми і її важливість у світі ми отримуємо з книги М.Вебера<sup>90</sup>, і Ф.Фукуями<sup>91;92</sup>. У контексті ж більше формальної теоретико-ігрової й економічної літератури, «репутаювання» є варіацією відомих задач прийому або стимулювання партнерів, а саме, варіація «із сигналами й з безліччю працівників». Модель же колективних репутацій широко відома із праці Ж.Тіроля<sup>93</sup>.

#### ***Зовнішня репутація***

У найбільш типовій грі індивідуальних репутацій три ігрових позиції:

- 1) «Працівник», тобто що є «репутуючим» (в англійській літературі – «Agent»), наприклад, новий бізнес-партнер або найманий чиновник, лікар;
- 2) Репутуючий - «Інформатор», наприклад, клієнт або знайомий найманого, або спеціальна репутаційна фірма, типу кадрового або інформаційного агентства, або газета, сваха тощо;
- 3) «Замовник» — споживач і репутації й послуги репутуючого («Principal»).

Ключовим моментом досліджуваної ситуації є те, що Працівник, обраний Замовником з деякої популяції працівників<sup>14</sup>, пропонує Замовнику товар або послугу, що є «товаром експерименту» (якість якого стає зрозумілою тільки в процесі експлуатації) або навіть «товаром довіри». Останнє означає, що замовник навряд чи довідається, чи якісний товар він купив, і у всякому разі, не зможе пред'явити претензії. Наприклад, клієнт лікаря або юриста рідко може адекватно судити про якість їхньої роботи, так само як і виборець про кандидата (політичного лідера, депутата). Аналогічно, король, наймаючи на службу лицаря, навряд чи зуміє покарати його після зрадництва на полі битви. В епоху відсутності розлучень подібні складності виникали й при виборі чоловіка дружиною.

Ці складності часто викликали до життя ті або інші механізми репутаювання. У двох останніх прикладах грала деяку роль колективна репутація родини найманого. Але відкладемо цей варіант, зосередившись поки на ролі Інформатора, наприклад, свахи. Уявимо собі місто, де вперше з'явився на ринку «товару довіри» Замовник (скажемо, наречений, або фірма - наймач), яка не в змозі самостійно вивчити якість сотень Працівників, що пропонують товар.

<sup>14</sup> В моделі Тіроля галузь цього вибору декілька узагальнена: Замовник має ділові стосунки зі *всіма* Робітниками, але тим з них, яким не довіряє, пропонує тільки «просте» завдання, не вимагаюче довіри і мало оплачується (наприклад, відсутність завдання).

Однак, з якихось причин, він може оцінити якість десятка Інформаторів, що змагаються між собою (свах, або агентств з працевлаштування). А ті, у свою чергу, спеціалізуються на вивченні якостей Працівників, маючи витрати  $A > 0$  на перевірку кожного працівника. Замовник має очікувану вигоду  $B > 0$  від сертифікованої якості працівника, у порівнянні з очікуваною середньо-статистичною якістю на цьому ринку.

Звичайно, ця величина  $B$  залежить від розподілу (заданого природою, тобто «вродженого») параметра якості в популяції Працівників. Відповідно, якщо всі або дуже багато Працівників достойні, то виявиться  $B < A$ , і на цьому ринку не буде попиту на послуги свих – «рівновага без репутування». У протилежному випадку ( $B > A$ ) виникає «рівновага з репутуванням». По суті, це є рівновага з «оцінювачами» відповідної модифікації відомої моделі Акерлова (моделі торгівлі «товарами довіри»). Всі кращі градації якості товару продаються тільки за допомогою оцінювачів, а всі товари або послуги з рівнем нижче деякого критичного бар'єра продаються за низькою ціною, як «кіт у мішку» (скажемо, у лотках на вулиці не зустрінеш непідроблених діамантів).

Цей рівноважний критичний рівень (бар'єр оцінки) залежить від всіх параметрів ринку:

- 1) розподілу якості в популяції,
- 2) вартості перевірки якості,
- 3) вигід Замовника від різних рівнів якості<sup>15</sup>.

Цікаво, що на подібних ринках можливі дві або різні репутаційні рівноваги. Дійсно, уявимо собі такий приклад. Нехай є всього дві градації якості, і гарна якість досить поширена для того, щоб Замовник купував за середньою ціною, і не бажав оплатити витрати сертифікації ( $A > B$ ), тобто Інформатори не могли ввійти на цей ринок; виникає рівновага без репутування. Але якщо споконвічно вони вже присутні на цьому ринку, то всі не сертифіковані ними «коти в мішку» – погані. Тоді витрати інформування, можливо, уже окупаються для Замовника, виникає рівновага з репутуванням. Цей приклад указує на можливість *гістерезису* в розвитку ринку, тобто залежності стану рівноваги від передісторії. А гістерезис виправдує «разове» втручання держави – деякий *інформаційний імпульс* для виштовхування ринку з «пастки» неефективної рівноваги (звичайно, неефективно, у сенсі сукупних вигід суспільства, рівновага *без репутування*) в інше, більше ефективне.

Аналогічна можливість гістерезису й «пасток розвитку» ринку пов'язана й з ринком самих репутаційних послуг. Адже якщо ніхто дотепер не звертався за послугами свих, то звідки візьмуться свахи? Щоб уперше продати свою послугу сваха сама спочатку повинна заробити репутацію! Бі-

<sup>15</sup> Зауважимо, що рівновагою Байеса-Неша в подібних іграх називають такий стан вибраних стратегій поведінки гравців та їх очікувань один від одного, що нікому немає вигоди відступати від поточних стратегій при наявних очікуваннях, а очікування статистично узгодженні зі стратегіями (частково, очікувана частота попадання хороших товарів на ринок відповідає спостерігаємою). В наших іграх будемо називати його «репутаційним».

льше того, для надійності цієї репутації, для початку бажана конкуренція свих... До цієї складності ми ще повернемося наприкінці підрозділу.

Замовник, по суті, наймає двох працівників у різних ролях: інформаційній й виконавській<sup>16</sup>, при цьому він хотів би, щоб інформатор був мотивований до вірогідності повідомлення, а працівник - до чесного (якісного) виконання контракту. Працівник же часто схильний мотивувати Інформатора до винятково сприятливої рекомендації, скажемо, шляхом хабара. Але є традиційний механізм захисту від цього.

### ***Кругове взаємореputування***

Розглянемо взаємореputування газет, і взагалі, мас-медіа. З одного боку, для нас - замовників, газети репутують політиків, іноді вірогідно, а іноді тенденційно. З іншого боку, вони активно репутують один одного, не шкодуючи сил на висміювання конкурента. Тобто, у порівнянні з попереднім сюжетом, ролі Працівника й Замовника об'єднані. У результаті взаємореputування складається досить стійка думка про те, яка газета «бульварна», а яка - «солідна», орієнтована на інформування серйозних людей. Тобто, кожній газеті ми надаємо деякий коефіцієнт довіри (завжди менший, ніж 1), і змінюємо оцінку кожної газети з кожним днем, у міру надходження відомостей про помилкові або занадто тенденційні публікації у ній. Зауважимо, що на цьому ринку - ринку інформації, конкуренція важлива не менш, ніж на іншому. Вона підриває можливу змову в передачі помилкової інформації, зменшує маніпулювання пресою й підвищує довіру. Змова може «обрушитися». Скажемо, у період Карибської кризи всі радянські газети довго дружно писали, що радянських ракет на Кубі немає, а одного чудового дня оголосили, що ці ракети з Куби вилучені. Їх і без того погана репутація постраждала, а репутація радіо «Свобода» та інших голосів, що підривали монополію, - виграла. Це створює стимули до порушення картелі.

Перенесемо цю просту ідею на інший приклад. Припустимо, кожний із чиновників деякого міністра або політичного лідера опитується Замовником: його думка про ступінь корумпованості (скажемо, про частоту хабарів) кожного з колег. Ця інформація синтезується, і кожний одержує свій «рейтинг». Час від часу перевірка підтверджує або спростовує рейтинг випадково обраного учасника, одночасно це позначається на рейтингах всіх тих, хто інформує щодо вірогідного або недостовірного обрання. Припустимо, від рейтингів залежить оплата або ймовірність звільнення. Скажемо, китайський імператор надсилав чиновникові, що втратив довіру, шовковий шнурок у конверті, що означав пропозицію повіситися, поки не прийшов кат.

Залишимо осторонь міркування, чи подобається нам тотальні доноси (характерні для Сталінських часів), і розглянемо, чи подобаються вони Замовнику. Судячи із практики, що спостерігалася, - так. Відданість пану, а не своєму клану, заохочувалася, недонесення навіть на родича каралося.

<sup>16</sup> Варіант цієї гри, коли плата Працівнику чи Інформатору може назначатися пропорційно рівню репутації, приводить якісно до таких самих ефектів, що і простий вибір «найняти чи звільнити».

Подивимося на цю ситуацію теоретично. Вихідні параметри цього ринку інформації такі:

1) розмір популяції Працівників = Інформаторів (нехай, шахрайство кожного видно всім, або майже всім іншим Працівникам, але не Замовнику, крім випадку перевірки),

2) частота перевірок і/або їхній напрямок (скажемо, перевірка тільки груп з низьким рейтингом),

3) вигода Працівникові від одного хабара й розмір покарання.

Імовірно (дослідження цієї гри мені невідомі), при деяких простих стратегіях перевірок і не занадто великому (щодо розміру хабарів) числі Працівників, тут теж можливі ефективна рівновага, і неефективна. В останньому випадку Працівники кооперуються у картель, добре репутують один одного, і насолоджуються хабарами аж до перевірки, руйнування картелю й звільнення всієї команди, а потім нова команда чиновників повторює те ж саме (у дусі зміни політиків у слаборозвиненій країні). Очевидно, при наявності хоча б одного «самурая», тобто чиновника, що говорить правду пану незалежно від її вигідності, такий картель неможливий. Аналогічно, навіть при всіх чиновниках - «опортуністах», достатнє заохочення «стукацтва» здатне руйнувати картель обману. Ці два елементи управління пояснюють можливість дієздатних і досить чесних стосовно Замовника ієрархій (типу сталінської), незважаючи на те, що вони, в основному, складаються з опортуністів, тобто шахраїв!

Це дає надію корумпованим країнам, і ставить завдання дослідникам. При якій частоті й вірогідності перевірок рівновага взаємореputуювання повинне подавати достовірну інформацію й низький рівень корупції? Ширше: які достатні умови для руйнування картелі обману (або картелів, якщо чиновники не всі спостерігають один одного)? Який спосіб агрегування поданої інформації в «індекс чесності» приводить до більшої вірогідності? (Очевидно, висловлення «сертифіковано чесних» про своїх колег повинно мати більше ваги, але наскільки?) Це теми для наступних досліджень.

### ***Колективне репутуювання: гільдії***

Ця нова ситуація подібна попередніми, але є певні особливості. Об'єднано ролі Інформатора й Замовника: останній сам собі шукає інформацію. При цьому інформаційні можливості його передбачаються обмеженими. Скажемо, він здатний навести довідки про десяток потенційних Працівників. Кожний з них не здатний підтримувати популярність особистої марки, не маючи достатній *масштаб*. Тоді гарним працівникам є сенс поєднувати свої рекламні зусилля, поєднуючись у *саме-репутуючі організації з дисципліною*. Саме такими, очевидно, є торговельні марки (репутаційні об'єднання виробників) типу Мак-Дональдс, Філіпс тощо. По суті, вони є об'єднанням Працівників, типу гільдій, що стежать за якістю товарів один одного, оскільки пов'язані загальною репутацією. Замовник не здатний запам'ятати або довідатися якість всіх закусточних у всіх містах, але здатний пам'ятати кілька марок, типу Мак-Дональдс. Інформація, що надходить про якість окремої гільдії За-

мовникові, просто накопичується, тобто середнє минуле проявів якості членів гільдії. Гільдія вміє перевіряти на ринку якість кожного працівника чи приймати його в гільдію (більшістю голосів або інакше, можливо, за плату), або не приймати. Гільдія має можливість перевіряти якість працівника в дії й виключати його (скажемо, більшістю голосів).

Вихідними даними подібної гри є:

1) Розподіл здібностей до якісної роботи серед популяції індивідуальних Працівників, темп відновлення цієї популяції (входжень на ринок і відходів «пенсіонерів»);

2) Порівняльні вигоди Замовника від якісної й неякісної роботи і його інформаційні можливості (обмеження зберігання інформації й частоти перевірок);

3) Можливості покарань із боку гільдії й з боку Замовника стосовно виявленого шахрайства.

Рівноваги, що виникають у цій грі<sup>93</sup>, при певних параметрах, мають та-кі ж, як і у моделі Акерлова, властивості: вони можуть бути чисельними, допускати гістерезис. Як і там, нижчий сегмент популяції працівників (бракороби або «нечесні від природи») не репутуються, тобто не входять у гільдії, не піклуються про якість, і продає за низькою ціною «кота в мішку», а вищий сегмент репутується й продає дорого. Крім цього, може виникнути кооперування працівників з певними рівнями якості в однорідні гільдії - «клуби Т'єбу» (див. огляд теорії клубів С.Скотчмер, 2002): гільдії з найвищою якістю тощо. Кожний займає свій сегмент ринку й вірогідно інформує про свою передісторію і свою якість Замовника. Не всі варіації цієї гри досліджені, і не все зрозуміло у сучасних наукових роботах, насамперед, в галузі комбінування кооперативної й некооперативної поведінки учасників гри.

Для подальшого викладу важлива додаткова гіпотеза, яку варто внести в опис ситуації. Припустимо тепер, що популяція працівників не залишається незмінної, а зі швидкістю «малої», у порівнянні з темпом зрівноважування ринку репутацій, (це спрощення дозволяє не змінювати концепції репутаційної рівноваги) еволюціонує. А саме, частка на ринку Працівників «нечесних від природи» убуває, завдяки їхній низькій оплаті, а частка здатних до якісної або чесної роботи росте<sup>17</sup>. Дарвіністські міркування, з урахуванням мутацій, дозволяють припускати рано чи пізно деяку «еволюційну рівновагу», де стаціонарними є не тільки наявні стратегії на ринку Працівників і Заказчиків, але й визначення еволюції якісного складу популяції Працівників.

Прийmemo тепер до уваги чисельність репутаційних рівноваг у деякий початковий момент цієї еволюції. Якщо, з випадкових причин, початкова рівновага була ефективною, з активним репутуванням, то й фінальна *еволюційна* рівновага буде мати високу частку чесних працівників. Навпаки, якщо на початку трапилася рівновага без репутування, то й еволюція не піде у бік

<sup>17</sup> Частково, ця зміна може відбуватися не тільки дякуючи виходу з ринку робітників з низьким вродженим рівнем якості, але і в результаті свідомої зміни свого рівня якості деякими робітниками (яке поки що не розглядалося) для еволюції різниця невелика.

преміювання більше чесних працівників і їх «збільшення». Отже, інформаційний імпульс, що перемикає вихідний ринок з неефективної (нерепутуючої) рівноваги в ефективну може мати далекі наслідки.

### ***Історичні приклади дії репутації***

Тепер, ілюструючи наведені ідеї, зробимо аматорський екскурс в історію. Ця репутаційна інтерпретація історії, по суті, виокремлює тільки одну, потрібну нам, логічну лінію з книги М.Вебера «Протестантська етика...», і тим більше - з різноманіття соціально-економічного життя. Наша мета - помітити в прикладах умови, коли репутаційна гра того або іншого типу йде сприятливо, в першу чергу, в сенсі соціально-економічних наслідків.

Щоб репутація відіграла істотну роль при виборі найманих службовців, ділових партнерів, політиків - вона повинна непогано зберігатися й передаватися. Таке бувало. У деяких не надто численних співтовариствах було можливо безпосередньо знати або через знайомих і пам'ятати репутації всіх (!) «людей із суспільства», або хоча б родин, що належать до «суспільства». Це давало основу для прийняття рішень - про шлюб, про ділового партнера, про політичного лідера, і зацікавленість у напрацюванні репутації. Можливо, саме це, у поєднанні з достатньою конкуренцією, і створило в деяких суспільствах, наприклад, у класичних Афінах, у республіканському Римі й у деяких містах пізньо-середньовічної Європи середовище, що виростило поняття про гідного купця й громадянина (етос), і більш-менш відповідну цьому поняттю практику поведінки деякої частини населення, інакше етос би вмер. Можливо, тут ми бачимо ефективну роботу відносин Репутуємий - Замовник без участі репутуючих організацій, коли замовник сам витрачає сили на пошук/зберігання інформації. Можливо, репутування з боку «знавців світла» відіграло важливу роль. Але швидше за все, особливо у формуванні лицарського етосу й дворянства, істотну роль грало прізвище, тобто родина, в широкому змісті, як репутуюча організація. Я хочу тут захистити ідею дворянства й аристократії від нападок нового часу й «духу демократії». З якої статі королеві наймати на важливі посади людей, чиї предки не заробили їм рейтинг довіри, і людей, які не піклуються про рейтинг потомків? Те, що стало здаватися принциповою дурістю або хоча б пережитком після убування лицарського етосу (який, втім, почасти зберігся в англійському джентельменстві), було в інформаційних суспільствах розумною й ефективною практикою відносин.

В інших, більше численних співтовариствах, скажемо, у царській Росії XIX ст., серед дворянства й купецтва в підтримці репутації й найманні на службу відігравав істотну роль інститут «рекомендації»<sup>18</sup>. Важливо, що рекомендуючи когось Інформатор міг постраждати по службі або в суспільній думці при помітних провинах щодо рекомендацій. Інформація про те, хто ким рекомендований - не губилася. У підсумку, традиційно висока російська корупція, видимо, потроху слабшала. Принаймні, у держапараті на початку

<sup>18</sup> Можливо, характерно при обговоренні найму руське слово «проходимець» означало саме: людина, яка ніким не репутується, чи не турбується про репутацію.



XX ст. в Росії вже не дивні пристойні міністри, як Пліві, Вітте й Столипін. У бізнесі були приклади гідного підприємництва й поставок «під слово честі». Зокрема, для нашої теми особливо цікаві успішні торговельні співтовариства купців-старообрядників, які користувалися взаємною довірою й довірою ззовні.

Радянська Росія теж умудрялася забезпечувати репутування, незважаючи на численність і інтенсивне перемішування суспільства. Вона намагалася робити це через відділи кадрів підприємств, що зберігали особисті справи й давали людям рекомендації у всіх важливих випадках. Дублювали цю роботу парткоми підприємств і КДБ. Дублювання робило ймовірну перевірку. Чиновник, що дав невдалу рекомендацію, іноді був покараний. Ця система, хоча й перекручена, просуванням «своїх» людей для важливих призначень і хлібних місць, у багатьох випадках все-таки давала ефект. Нелояльність або просто не сприятливий моральний вигляд, наприклад, пияцтво, замічені махінації, цілком могли б заважати рекомендації керівника або чиновника на пост. З одного боку, подібно кар'єрі службовця, радянський службовець дисциплінувався своєю індивідуальною репутацією. З іншого, деякі службовці становили «клани» підтримуючих один одного людей («хто чий» в ієрархії), і, у дусі колективних репутацій, конкуренція цих кланів дисциплінувала їх. Можливо історики мене поправлять, але правдоподібно, що ті монархії й диктатури (включаючи Чингіз-Хана, деяких імператорів і Сталіна), що ухитрилися створювати цілком лояльні й не занадто корумповані (або хоча б працездатні) ієрархії - досягали цього не без допомоги вдалої організації репутаційної гри серед підлеглих.

У наш час у Європі й США зберігання репутацій у бізнесі забезпечується (можливо, не ідеально, але помітно) багатьма інститутами репутування. Гільдії юристів, особливо в Англії, конкуруючи, ефективно забезпечують якість юристів. Популярність торговельної марки – «brand name» - корисна для фірми, банку, мережі супермаркетів або ресторанів, причому цінується марка зі стажем. Послужний список, «Curriculum Vitae» - потрібний при призначенні на посаду, цінується тривала робота в шановній установі, нерідко просять рекомендацію з минулого місця роботи. Спеціальні репутуючі фірми збирають деяку ділову інформацію про громадян, наприклад, про відсутність прострочених рахунків і боргів, і продають її, за згодою громадян, організаціям, що кредитують. Власна історія автомобілеведення служить інформацією для страховки. Репутації політиків і фірм зберігаються й поширюються газетами й іншими організаціями мас-медіа. У тому числі газети репутують один одного, що, при їхній істотній конкуренції, створює тенденцію не спотворювати істину. Набирає (забігаючи вперед) репутуючий досвід й Інтернет, із власниками сторінок (site owners) і «конференціями», як репутуючими організаціями.

У результаті цих або інших механізмів в розвинених країнах, незважаючи на численність і перемішування населення, стан з діловою чесністю можна характеризувати як успіх (втім, у поданні саме цього, а не похідного від ділової етики національний дохід і є визначенням «розвинутої» країни). До-

силь багато фірм, банків, газет, чиновників (і навіть деяких політиків!), словам і обіцянкам яких, як це ні дивно для українця, можна, в основному, довіряти.

Тепер, переходячи від цих прикладів до еволюції репутацій, спробуємо реконструювати механізм виникнення успіху в цій справі з повсюдного шахрайства, продемонстрованого пізнім Римом і середньовічною Європою.

### *Еволюція репутацій*

Біологи говорять, що для сприятливої еволюції видів важливо правильне співробітництво «трьох великих конструкторів»: Мінливість (мутації), Стійкість (спадковість) і Відбір (природний або штучний). У нашому випадку це – виникнення репутацій, зберігання й передача репутацій, і конкуренція репутуємих.

У середньовічній Європі гільдія або «цех», скажемо, сукноробів одного міста конкурував із цехом сукноробів іншого, піклуючись про свою репутацію, і контролюючи своїх членів. Ця «рівновага з репутуванням» привело до вигоди замовників (і суспільства), гарантуючи чесність і професіоналізм (тут я знову заперечую презирливим поглядам Освіти на середньовіччя, тепер – поглядам на цехові обмеження). Ця практика привела до дозрівання того етосу «чесного буржуа», що у Європі незабаром став панувати<sup>19</sup>. Грали свою роль також союзи купців типу Ганзи, лицарські й чернечі ордена, але не будемо на цьому зупинятися.

Придивимося до ключового моменту розвитку етосу «чесного буржуа», у великий переворот у репутуванні: протестантську Реформацію, прославлену Максом Вебером, як головну передумову промислової революції. З одного боку, політично міста стали губитися в зміцнілих національних державах. Виникаюче загальнонаціональне право перешкоджало примусу, скажемо, кожного сукнороба міста вступати в гільдію, та й міські стіни перестали, по суті, існувати. Місто як «марка фірми» стало розмиватися (слова типу «Ліонське полотно» піддалися ерозії). Одночасно невдоволення практикою католицької церкви, монополюючи (відповідно – погано) задовільняючи попит на святість, привело до популярності релігійних течій Яна Гуса, а потім Лютера й Кальвіна. Поєднуючись, ці дві тенденції породили *релігійні громади як репутаційні об'єднання*, що замінили в цій ролі міста.

Незабаром північна Європа наповнилася конкуруючими громадами лютеран, кальвіністів, євангелістів, методистів, квакерів та інших, що змагаються за славу самих релігійних *на ділі*, тобто в ділових і суспільних відносинах. Поверхневому погляду здається дивним, що переважна більшість їхніх ревних активістів становили (відповідно до Вебера) буржуа: купці, ремісники, а не селяни й інші шляхетні стани, далекі від «розбещуючого», у загаль-

<sup>19</sup> Цікаво порівнювати це з процесом розмивання етосу «чесного лицаря», що відбувалося при розповсюдженні пороху і виникненні масових армій, набраних з селян, тобто зменшенні попиту на «товар довіри» – лицарів. Хоча, попит на чесних чиновників не зменшився, і зараз не зрозуміло, що заважало сприятливій еволюції їх етосу.

ній думці, золотого тельця. Але при знайомстві з ідеєю репутаційних об'єднань це, навпаки, здається самим природним: чи велика користь селянину від репутації? А для купця – досить велика. Клієнт міг поскаржитися на нечесного купця в його громаду, і її *дисциплінуюча* сила змінила етос і середній варіант ділових відносин у північній Європі (але не в південній, де зберігалася монополія). Нерелігійні або католицькі купці й ремісники незабаром стали неконкурентоспроможними там, де були протестанти (одна з інтерпретацій Варфоломівської ночі – помста переможених у конкуренції), католики, що залишилися в протестантських країнах, перетворилися в меншість, перейняли практику протестантів, і теж стали користуватися репутаційною «перевагою меншостей» (якою раніше користувалися тільки євреї - у ювелірній справі й кредиті)<sup>20</sup>.

У той час репутаційне об'єднання з релігійної ознаки мало переваги перед іншими об'єднаннями. Взагалі-то, ідеологічне об'єднання повинно мати переваги й за всіх часів. Це в природі людини, зводиться не до *homo oeconomicus*. Дійсно, Замовникові приємно вірити, що Працівник з ним чесний не з остраху дисциплінуючого впливу своєї громади, а з ідейних причин – просто тому, що він так вихований і не може інакше, або вірить у Христа, Магомета, або когось ще, що засуджує нас за гріхи. У цьому сенсі демонстративна релігійність частково здатна замінити дисципліну громади. Людина виснажує себе постом, довгою молитвою й багатьма обмеженнями в споживанні, демонструє тим самим свою шкалу цінностей. Клієнтові здається малоімовірним, щоб це було сумісно із шахрайством, тобто збитку своїй душі за блага земні (У теорії ігор подібні дії – скажемо висікти себе, щоб показати презирство до болю – називають «сигналінг»). Недарма найсуворіші релігійні секти склалися, в основному, з бюргерського стану. Згідно із М.Вебером, у США ще в XVIII столітті було розповсюджено найм на відповідальні посади в банки *тільки* членів суворих релігійних сект<sup>21</sup>, а людина, що не сповідувала *яку-небудь* релігію, не мала навіть найпростішої довіри.

Тоді що заважало подібному ходу справ в інших країнах і чому в сучасному світі релігійне репутування не грає першорядної ролі? На перше питання можна відповісти, що не завжди заважало. Нагадаємо: важливі можливості *створення brand names, інформування* про них, *конкуренції* серед них. Зважаючи на це, такі умови були, скажемо, в Індії епохи Гуптів, з її достатньою релігійною терпимістю й конкуруючими гільдіями, чим можна пояснити її розквіт.

Аналогічно, ранньо-мусульманське Середземномор'я (VII-X ст.) було досить терпимим до іновірців, і сильно виграло перед Європою в торгівлі, науці й технології (а це, можливо, знак, що воно виграло й в чесності, що особливо нас цікавить). Під захистом емірів і халіфів вільно конкурували

<sup>20</sup> Наскільки нам (С.Г.Коковін) відомо, до сих пір до 2/3 світової торгівлі бриліантами виробляється ортодоксальними іудаїстами, що демонстративно підтримують традиції (і зосереджено в Нью-Йорку на 47-й вулиці, теж має репутацію).

<sup>21</sup> Вступити до такої секти було важко, але вважалося важливою кар'єрним успіхом.

християнські, іудейські, і мусульманські купці. Можливо, розвитку наслідків цієї переваги на Сході перешкодила заборона лихварства, тобто кредиту в Корані. А ймовірніше – Хрестові походи та їхній результат – наростаюча тоталітарність мусульманської (втім, і католицької) церкви. Придушення релігійних меншостей католицизмом і мусульманством послабило конкуренцію репутацій, але в Європі естафету репутування перейняли самостійні міста. В Азії ж, відсутність політично незалежних міст, плюс поєднання світської й духовної влади мусульманських лідерів, створювали надмірну концентрацію їхньої влади.

Очевидно, це істотно зменшувало торговельну конкуренцію й/або можливість утворення репутуючих громад, крім підпорядкування емірові, шахові або султанові. Можливо, також свавілля володарів і погано гарантованого права власності створили переваги гарної репутації незначними в порівнянні з іншими методами діяльності бізнесменів: завоювання близькості до двору тощо. Просвітителі лаяли французьких правителів, привілеї в торгівлі, корупцію, слабку законність, нав'язувану фальш єдиною для всіх релігією – і як наслідок: відставання в «свободі, побожності й торгівлі», які, виявляється, підтримують одне одного<sup>22</sup>.

Помітимо, що найчутливіший до механізмів довіри такий важливий інститут капіталізму, як кредит. В одного бізнесмена з'являються вільні засоби, в іншого є можливість їх вигідно вкласти, але недостача довіри може істотно гальмувати ефективний перелив капіталу<sup>23</sup>. Відомий благочестям купець мав можливість заприсягти Аллахом або Христом і одержати кредит, на відміну від не релігійного купця. Думка Вебера про сприятливість конфесіональної строкатості для розвитку капіталізму можна доповнити: бажання купців належати до «високореputуючих» організацій і породжувало цю множинність. Ті країни, що придушували цю конкуренцію - програвали економічне змагання релігійно (або організаційно) строкатим країнам.

Тепер повернемося до питання: чому в XIX – XX ст. релігійне й обцинне репутування в Європі й Америці поступилося своєю важливою роллю іншим формам? Важко сказати однозначно, паралельно йшло кілька процесів, що впливали на це. Розвиток газет, банків, що взяли на себе частину інформаційної роботи. Політична стабілізація демократичних суспільств і поступове зміцнення в них *законності*, у багатьох випадках замінили потребу в довірі. З ідейної сторони, йшло поширення атеїзму або слабкої релігійності в суспільних елітах. Воно йшло й від наукового й художнього середовища (зацікавленого скоріше в антирелігійній репутації, ніж у релігійній), і від політичного середовища, що відчуло ідейні реформи Великої французької революції, і потім - марксизму й інших соціальних вчень, що робило на них свій бізнес. Протистояння ідей індивідуалізму й особистої свободи на одному полюсі, і приналежності соціалістичному соціуму - на іншому, витісняло ідеї корпоративізму, необхідні для колективного репутування громад. Вони

<sup>22</sup> «Капіталізм як вихователь моральності» – чи не парадоксально звучить?

<sup>23</sup> Зрастання імовірності втрати капіталу навіть на невелику величину типу 0.05 здатне вдвічі і більше знизити обсяг інвестицій в країні, адже найбільш масовими є малоприбуткові проекти.

збереглися в Японії й Південній Кореї, і це, можливо, конкурентна перевага, а не пережиток.

Тепер про механізми довіри в державній машині. Буржуазні революції в Європі підірвали значення аристократії й зламали механізм її репутаційної гри. Замовник – народ не захотів вибирати міністрів і генералів тільки з аристократів, на відміну від Замовника – короля. Але з іншого боку, демократичні форми правління, як і монархії обмежені збройним народом, демонструють роботу того ж самого відношення репутування. Аристократичні династії або партії накопичують репутацію, а Замовник – більшість народів – робить вибір з них.

Напроти, диктатор або султан, що опирається на професійне військо, блокує конкуренцію можливих правителів, а тотальність його пропаганди є блокування інформації. В обох випадках природний добір неможливий та страждають інтереси Замовника. Поглибимося в деталі цієї політичної гри. Відомий в МВФ економіст А.Можін пояснює, що в політичному процесі репутування династій або партій (як в Англії), є більш свідомим, ніж репутування осіб, як в країнах з президентським правлінням, наприклад, США. Адже 1 термін президентства або депутатства, та і життя людини, нетривалі для репутування правління країною. Крім того, повновладна партія дійсно відповідає за результати правління в країні, а багатопартійна влада – ні, тому репутування осіб безпідставно (гірший приклад – післявоєнні коаліційні уряди Італії). У президентських країнах серйозним дисциплінованим партіям важко скластися, оскільки конгресмени борються не за повноту влади, а за шматки лобіювання. Політична гра профанується і в перемозі президента головне – акторські дані (наприклад, США).

Чи варто поєднувати міркування про еволюцію чесності в різних сферах: бізнесі й політиці? Це залежить від поділу народу на касти або етоси. Раніше здавалося цілком природним, що «шляхетні» поводяться інакше, чим «прости» люди, і еволюція каст могла йти незалежно.

У ХХ ст., «столітті юрб» і перемішування суспільства, це не так правдоподібно. Діти, виховані в буржуазних родинах (зацікавлених у репутаціях), нерідко йшли в політику, і етос (ідеал) «гідного джентельмена» об'єднувався для декількох сфер діяльності. Але й протилежний, «низький» ідеал поведінки: «хапай де можеш, один раз живемо» - теж поширився в усі сфери життя. Навряд чи люди хабарничають тільки від природної жадібності, скоріше відіграє роль і бажання показати друзям і близьким, що він - «не дурень», і відповідає названому «низькому» етосу.

У професіях, що не потребують довіри цей етос корисний, а в політиці, державній службі - шкідливий для суспільства. Тут ми можемо знову звернути увагу на середньовічну структуру суспільства, зокрема, на кастовість: вона дозволяла незалежне, «осередкове» визрівання чесних етосів там, де немає умов для повного рятуння суспільства із загального шахрайства.

Підсумуємо досвід Заходу й Сходу в нагромадженні етичного потенціалу. Необхідними параметрами середовища, у якому вдало працює репута-

ційний механізм самоочищення суспільства в цілому або окремих сферах діяльності від нечесності є:

- 1) можливість початку репутаційної гри: початкового імпульсу;
- 2) збереження й доступність інформації про репутації;
- 3) порівняльна вигідність підтримки репутації, пов'язана з попитом на чесність у певних професіях і свободою конкуренції. Багато суспільних інститутів, ідеї й практик, які в ХХ ст. піддавалися глузуванням, як, безумовно, шкідливі для ефективного розвитку суспільства: спадкоємна аристократія, кастовість і корпоративізм, кругова порука, релігійність - були важливими елементами репутаційного механізму й у певних умовах сприяли його роботі.

*Перспектива: чи повернуть тероризм та Інтернет середньовіччя?*

Тепер, перейдемо від теоретико-ігрових міркувань і спогадів про минуле до роздумів про сьогодні й майбутнє, вболіваючи, насамперед, за Україну з її головною хворобою - корупцією й за увесь світ теж. У зміні передумов репутаційної гри до кінця ХХ ст. з'явилися нові моменти щодо потреб і можливостей репутуювання.

### ***Ріст потреби в репутуюванні***

Теракт Аль-Каїди 11 вересня 2001 р., наступні теракти, і розгорнута «світова війна з тероризмом» відкрили нову епоху в завданнях і методах дій держав Півночі (уже не Заходу). Серйозно збільшився *попит* на співробітників, які мають надійну репутацію у багатьох відомствах – усюди, де працівник може провести серйозний теракт, а таких місць при сучасних технологіях досить багато. Виявилось, що «сім разів перевірені» повинні бути не тільки працівники спецслужб і президентської охорони, але *всі* рядові пілоти, працівники аеропортів, електростанцій, водо- і газо-постачання, метро й інших громадських місць... Крім того, з'явився попит на *офіційне* оформлення відсутньої репутації як причини відмови в такій роботі.

Офіційне узаконення репутуювання й розвиток його практики – природна юридична лазівка, що дозволяє не брати на роботу сумнівних особистостей, обходячи обвинувачення в расовій та іншій дискримінаціях.

Вироблена в «століття нотовпу» ідеологема на потреби політики індивідуалістично-знеособленої «окремої людини» відступить тепер перед реальним практичним завданням - безпеки.

Міркуючи ж з позицій «справедливості», цю тенденцію теж не варто засуджувати. Ідеологія чесної конкуренції *особистостей* не обов'язково суперечить чесній конкуренції репутаційних *громад*, яких ми захищаємо. Права родин або інших громад складаються в можливості завойовувати репутації, і на сьогоднішній день вони порушуються відсутністю подібного інституту (практики). Навпроти, при можливому виникненні подібного інституту, права особистостей не будуть занадто ущемлені: вони складаються в можливості примкнути до гарної громади, *якщо вона тебе прийме*. Так було зі згаданими релігійними громадами в США, які «фільтрували» людей для банків, анітрохи не порушуючи законів. Живі люди, зацікавлені в благонадійності, оцінювали людину, на підставі формальних ознак. Якщо гарні громади тебе не приймають – нарікай на себе або на долю, що перешкодила тобі адекватно

показати себе перед якою-небудь із громад. Потім це неприйняття вже стає формальною ознакою твоїх якостей для суддів і роботодавців. Так, практикувалося взяття на поруки підсудного шановним колективом. Це *об'єктивний інститут оцінювання особистості*, протилежне індивідуалізму, і є здоровим явищем.

Зрештою, боротьба за виживання серед громад або родин у широкому сенсі, а не індивідів — це образ існування Homo Sapiens і його предків протягом мільйонів років, що породив мораль та інші норми гуртожитку. Великі моральні групи мали конкурентну перевагу, придушували індивідуалістів, аморальні групи вимирали, що було корисним для популяції. А індивідуалізм - недоперевірена новинка.

Повторимо, природний добір виступав як конструктор етосу, для своєї успішної роботи повинен мати дві конфронтуючі руки: мінливість (мутації) і стійкість (спадкування). В етогенезі Нового часу перша сила стала сильно переважувати. Починаючи з Просвіти, ліберальна думка боролася із природними «путем» родин, громад і моралі — стійкістю — і нині досягла повного успіху. Сучасне західне (та й радянське) суспільство постаралося розмити всі природні спільності, зрівнявши в правах індивіда, а не громади, що було зовсім дарма.

Індивід, як локальний комп'ютер, зрідка є самодостатньою й відповідальною культурно-еволюційною одиницею ноосфери (і етогенезу), чим стабільніша «локальна мережа» — коло рідних, друзів, клан. А ті індивіди, які є самодостатніми - це і є найчастіше ті зверхлюди, від яких доводиться оборонятися. Хоча серед них і пророки, і великі вчені. Але ми думаємо, не велике лихо, якщо Ейнштейна за індивідуалізм й неналежність до певної громади не візьмуть у спецслужби.

Застосування практики «об'єктивації репутації» – поруки з боку громад, та інших механізмів – може бути розширене й зароблене проти тероризму, якщо відокремити «політ-коректність» від «політ-дурості». Порівняйте: будь-яка громада перевіряє благонадійність людини в плані її придатності до тероризму за неформальними ознаками, з огляду на походження, обличчя тощо. А державні борці з тероризмом – тільки за *формальними* ознаками можуть визнати її ненадійність (теж у сенсі придатності до тероризму) і кудись не допустити. Особливо не логічно, коли охорона в аеропортах США обирає для обшуку пасажирів за жеробом, іноді обшукуючи літню жінку і пропускаючи молодих засмаглих чоловіків.

Можна уявити глузування таких людей над злиденністю арсеналу дій їхнього супротивників, вони почувають себе як латники проти великої, але беззбройної держави, що не має ні релігійно-ідейної єдності, ні репутаційного механізму.

Обмовимося щодо індивідуалізму. З одного боку, начебто б ніколи в минулі століття соціальна структура суспільства не була так індивідуалістична й демократична, як структура сучасного західного суспільства, що декларується. Але реально колективізм скоріше живий, ніж мертвий, і сучасна *добровільність* приєднання до колективів йому більше на користь, ніж сере-

дньовічний автоматизм. Фактично, саме гарні колективи родин процвітають у вихованні морально здорових дітей, гарні колективи фірм процвітають у бізнесі... Право й практика, можливо, повернуться до більше повного обліку походження й соціалізації людини при виборі її на відповідальну роботу.

Чи дійде знову до формування дворянства або касты кшатріїв для виховання кадрів військової й державної служби? Це можна привітати, особливо, якщо каста здатна кооптувати людей, які підходять, й виганяти невідповідних.

Чи можна буде великі й потребує довіри справи в бізнесі вести *тільки* належачи до репутуючої тебе бізнес-групі, або до гільдії? Це теж можна привітати, якщо гільдії конкурують (очевидно, це природний шлях).

Чи повернуться самогубства зганьблених офіцерів і характері чиновників, банкрутів, для порятунку честі родини? Нам здається, що немає нічого кращого. Якщо практика найму знову буде враховувати честь родини. Практика трохи розучилася це робити, під тиском політично нав'язаних ідеологій «юрби». Адже формально-судові методи забезпечення чесного партнерства в багатьох справах поступаються за ефективністю випробуванню століттями репутаційним механізмам. Ці механізми й традиції були розмиті ХХ-м століттям - «століттям юрб», революцій і надзвичайних соціальних зрушень, але це не було обґрунтовано їхньою неефективністю. Тепер соціальна стабілізація Півночі, у поєднанні з великою терористичною небезпекою - дочкою техногенного розвитку - повинні їх повернути.

Нове в тероризмі – це не бажання диверсій (це було завжди), а те, що сучасне місто в поєднанні із сучасною технікою, фізикою й хімією дають унікальну можливість *одному* камікадзе знищити тисячі або мільйони. Що там Асахара, Бен-Ладен в порівнянні з тим, що може по-справжньому талановитий фізик, хімік або біолог.

Тепер, після розпалення анти-північної ідеології ісламу, у подібних ентузіастів з'явилися й достатні кошти. У цій обстановці варто очікувати розростання спецслужб і тотального стеження. Чи схвалювати це, а що поробиш? Отож, успіх цього стеження істотно залежить від її «демократизації», тобто народної шпіономанії й виказуванні, що були розвинені у СРСР і починаються в США<sup>24</sup>. Огідно, а як жити? Будь-який ізраїльтянин пояснить: умирати десятками й тисячами гірше, ніж дзвонити про підозрілого у поліцію. Репутування - частина цієї системи контролю, що відроджується.

Бен Ладен почасти вже домігся того, чого хотів своїм уроком - західні суспільства стануть більше східними, більше тоталітарними. Зменшать практично «свободу совісті», незалежність та індивідуалізм. Люди стануть унікати нерепутуєваних «людей з вулиці», доносити на підозрілих. Тоді спецслужби впораються зі стеженням. Крім того, громади, родини, будуть більше

<sup>24</sup> Технічно навіть можливий магнітний ідентифікатор особистості типу магнітних карт: паспорт - пропуск у всі суспільні заклади, аеропорти, магазини та ін., і комп'ютерна реєстрація всіх людей. Тому можливе і тотальне електронне стеження за погодинним знаходженням кожної людини в кожному місті країни, світу... Починаючи з якого рівня тероризму це стане одобрятися морально?



стежити за своїми членами, можливо, навіть саджати в домашню в'язницю неблагонадійних. Анти-Рекомендувати роботодавцеві свого родича: «він може підвести Вас і нашу репутацію». Перешкоджати шлюбу дітей з людьми «дурного кола» (під романтичними прапорами «Ромео й Джульєти» ця здорова тенденція несправедливо постраждала). Забороняти дочці йти не тільки в манекенниці, але й в акторки - не ганьбить родину. Стежити за довжиною її спідниці, зачіскою, та іншими непрямими ознаками підпорядкування загальноприйнятому, аж до повернення поверхневого пуританізму (що вже проявляється в США). Не подобається?

Ну що ж, остання крапка у зворотній тенденції пройдена в 1960-і роки, маятник пішов назад. Принаймні, у середовищі тих професій, що залежать від репутацій. Суспільство може знову розшаруватися на касти «шляхетних» і «нерепутуємих». Ті ж сили конкуренції репутацій, які виростили демонстративний (а подекуди і ширий) пуританізм Вікторіанської Англії, тепер узялися за Бушевську Америку.

Тут від питання, чому ця тенденція для багатьох виявиться вигідною й може бути прийнята з ентузіазмом, настав час перейти до питання: чому в неї зростуть *можливості* реалізації.

### ***Ріст можливостей репутування й ідентифікації***

Часткова дегенерація репутаційної гри в ХІХ-му, а ще більше в ХХ-му ст. була зв'язана не тільки з раціоналістичною й прогресистсько-революційною *ідеологіями*. Бурхливий ріст міст, катастрофічне перемішування націй і культурних шарів, як і при занепаді Римської імперії, цілком *природно* розмивало й інформацію про те, «хто є хто», і багато сформованих стандартів поведінки. Адже при занадто швидкому відновленні популяції *репутації майже не зберігаються*. А там, де вони не зберігаються - виникає ефект привокзального буфету: сунь клієнтові тухлий пиріжок. В такий ситуації гроші перестають пахнути для тих, хто їх робить, і капіталізм із вихователя перетворюється в розбещувача. Зниження інформаційної прозорості ситуації приводить до стрибка рівноваги гри в «низький», нерепутуємий стан, і він теж стійкий.

Виникнення величезних міст, де росте мінливість та інтернаціоналізація бізнесу, послабляло в ХІХ-ХХ ст. репутаційну гру там, де ділові відносини не постійні. Неможливо пам'ятати й знати тисячі потенційних партнерів у справах. До цієї матеріальної складової додалася й раціоналістична антифеодална та індивідуалістична ідеологія, сповідувана творчою інтелігенцією (для якої індивідуалізм - професійна особливість). Проте, деякі розвинені країни зберегли частину корпоративістських традицій: дзайбацу й відданість фірмі в Японії, чеболи в Кореї, відданість сімейному клану в Італії й **Китаї** тощо.

Мабуть, дивно, що стандарти більш-менш чесної ділової поведінки в Європі й Америці не зовсім розмилися (у багатьох сферах діяльності) перемішуванням суспільства, убуванням релігійності й значення громад. Очевидно, рівновага норм поведінки, очікувань і етосу з малою корупцією виявля-

ється досить стійким. Місце релігійних об'єднань зайняли інші репутаційні інститути. Хоча великий потік імміграції в США у два останніх століття продовжував і продовжує спроби розмити цю сприятливу рівновагу.

Тепер на допомогу випробуванім інститутам репутування приходять, набираючи досвід, і новий репутуючий засіб – *комп'ютерні технології* й мережа Інтернет.

Власники сторінок (site owners), «чати» і «конференції» починають виступати як репутуючі організації. Небачені до 90-х років можливості отримувати, зберігати й сортувати інформацію поки ще використовуються частково. Навіть звичка шукати й купувати товари в Інтернеті ще тільки вкорінюється з зростанням online-shops. Те ж зі звичками шукати роботу або ділових партнерів – це ново, але розвивається<sup>25</sup>. Стало модно мати свій репутуючий сайт, а для серйозної фірми – майже обов'язково. Але революційні зміни тут, очевидно, ще попереду.

На наш погляд, в цій галузі може розгорнутися *новий великий ринок* приватних і державних інформаційних послуг типу агентств працевлаштування, але з додатковими функціями, щось подібне до приватного розшуку, інституту свах. Скажемо, ми можемо протягом всього життя подавати інформацію про свої ділові якості й успіхи в обране нами репутаційне агентство, або в декілька агентств, і платити їм за підтримку наших *сайт-досьє* (є припущення, що спецслужби такі досьє вже мають, але це не допомагає контрактам). Ціна цієї інформації для наших потенційних роботодавців і партнерів збільшиться, якщо це агентство візьме на себе функцію контролювати цю інформацію, тобто шпигувати за нами за нашою згодою.

А чому б і ні, репутуючі фірми вже зараз продають банкам кредитні історії потенційних клієнтів. За достовірне репутування обидві сторони контракту готові платити чималі гроші, і це вигідно всім, а витрати при комп'ютерних технологіях незначні. Потенційно, кожний громадянин може за незначні гроші мати протягом всього життя обновлюваний сайт в одній з репутуючих організацій. Небажання працівника репутуватися де-небудь – теж стане знаком певної його якості, але після розгортання ринку (ефект гістерезису). Вірогідність репутації може підвищуватися посиленнями на всіх друзів і знайомих, здатних поручитися за клієнта, тоді і виникне кругова порука. Але треба врахувати й недругів, що бажають дати відомості, що ганьблять репутацію.

Дійсно, якщо виникне цей інститут, то в його межах виникне й антирепутування. Свахи не тільки стануть накопичувати й сортувати компромат з газет, звернення до суду, але й приймати дзвінки й листи від людей із претензіями до того, хто репутується. Якщо листи не анонімні, і клієнт на своєму сайті може відповісти на висловлені йому претензії (і зустрічно зашкодити репутації іншої людини), то це більш-менш достовірна інформація. Очевидно,

<sup>25</sup> Частково нам стало відомо, що ринок комп'ютерів, які були у використанні, і комплектуючих в Англії дисциплінується «чатом» його учасників, які скидають туди інформацію про нечесних партнерів.

невизначені можливості, що відкриваються в цій грі інформування, можуть приводити як до рівноваги з достовірним репутуванням, так і до суттєвих перекручувань. Все-таки, можливо, щоб самі репутуючі організації конкурували, репутували одна одну й дублювали інформацію про клієнтів. Тоді замовити собі гарну репутацію за гроші, або на замовлення опорочити когось буде малоймовірним.

Чи спроможна держава й/або громадські організації дати *початковий імпульс* утворенню цього ринку, перемігши «пастку» рівноваги без репутування? Імовірно - так. Крім імпульсу буде потрібно забезпечення вірогідності процесу, рішення складних правових питань, і дозвіл конфліктів. Але така гра варта цього. При сприятливому розвитку подій, надійність репутування кожного з 150 мільйонів жителів Росії (а може, і 6-ти мільярдах жителів планети) може стати порівнянна з можливостями малих суспільств типу Афін. А це привело б до радикальних змін поведінки, соціальної структури суспільства, і в остаточному підсумку - до падіння корупції, до кращої якості роботи й продукції, до росту валового національного продукту в багато разів. На наш погляд, шахрайство, що з'їдає Росію (і не тільки її) - це «пастка», яку можна перемогти, що заважає засвоювати багатоміліардні економічні можливості. І здається, проти цієї хвороби є перевірений народний засіб, що став більш дешевим в інформаційне століття, але ще не «розкручене».

Якщо ці припущення є вірними, то крім очевидних вигід в економіці, культурі й безпеці, назріває репутаційний бум, який може принести в мир і несподівані соціальні зрушення. Ми вважаємо, що клановий, кастовий і класово-неоднорідний суспільний устрій, що існував у Європейському, Індійському, та й будь-якому феодализмі - не випадковість, а ефективний, природний наслідок гарного збереження репутаційної інформації й природної боротьби за належність до більш високих репутаційних груп. Якщо це так, то з появою доступного репутування в Інтернеті все це якоюсь мірою повинно повернутися. Індивід стане знову більше залежний, частково стане заручником своєї родини й усіх, хто його знає. Міграція й соціальна мобільність можуть зменшитися. Може повернутися демонстративна релігійність, дворянство, плебейство тощо.

Може виявитися, що відсталі в індивідуалізмі країни будуть в економіці випереджати Захід, адже традиції — річ інерційна. Наприклад, Китай, як потенційна наддержава, частково лякає: бути тоді всім у стані Тибету. Крім того, якщо дійсно при розвитку більш активної репутаційної гри у всіх країнах, чесність і моральна поведінка стануть більш вигідні, то, імовірно, вони стануть і частими, але якість цієї чесності буде нижча, ніж чесність *всупереч* вигоді, що є печальним. М.Бердяєв казав, що Бог бажає, щоб до нього йшли не під тиском. Так чи інакше, дивно, що держава займається вивченням проблем, пов'язаних з репутаційною грою менше, ніж позиками, ВТО тощо.

## РОЗДІЛ 7.

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СУСПІЛЬНИХ ІНСТИТУТІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: НЕОБХІДНІСТЬ ПОЛІТИЧНИХ РІШЕНЬ

Розглядаючи інститути, ми поділяємо точку зору таких авторів, як Асемоглу і Робінсон<sup>25</sup>. Для нас важливою обставиною є те, що ця точка зору дозволяє отримати результати, які можуть бути перевірені експериментально, що нове і дуже важливе для політологічних досліджень.

### 7.1. Моделювання впливу політико-економічних інститутів на економіку країни

Перш за все відзначимо, що сьогодні відсутнє коректне визначення самого поняття «інститут». Фактично, відповідь на це питання залежить від тих задач, які розглядає дослідник.

Так, Асемоглу і Робінсон виділяють наступні точки зору на інститути.

По-перше, це точка зору на інститути, яка базується на тому, що суспільство вибирає такі інститути, які приводять до найвищого рівня економічних результатів. Як саме цей надлишок буде розподілятися між суспільними групами – для цієї точки зору це «не цікаво»: інститути *в рамках цього підходу* від цього не будуть змінюватися. Цей підхід може досить успішно бути застосований для порівняння інститутів, які існують в різних країнах, між собою. Але він не спроможний вирішити задачі по *виборі* саме тих суспільних інститутів, які потрібні для вирішення тих чи інших суспільних задач.

По-друге, це точка зору, відповідно до якої вважається, що суспільство має різні інститути із тієї причини, що люди мають різні уявлення про те, що є кращим для суспільства. Це підхід дозволяє зв'язати інститути із ідеалами та вірами людей, що може бути перспективним для отримання певної класифікації чи типології. Але він не здатний описати механізми трансформації інститутів, особливо із урахуванням того, що економіка також має канали впливу на ідеологію.

По-третє, є також точка зору, відповідно до якої інститути є побічним продуктом інших процесів та явищ у суспільстві. Цієї точки зору притримуються переважно дослідники, які вивчають суспільні процеси, зосереджуючись переважно на кольтурологічних та етнографічних аспектах.

Нарешті, по-четверте, це точка зору на інститути як на результат узгодження певних *суспільних (соціальних) конфліктів*. Ця точка зору зв'язує суть інституту як способу узгодженого вибору, зробленого економічними агентами. При цьому в рамках такої точки зору отриманий інститут не є обов'язково *економічно ефективним*. Цей підхід, на відміну від попереднього, дозволяє моделювати також ситуації, коли інститут формується в результаті того, що він приносить користь тільки певній суспільній групі, яка має політичну силу (яка на даний час контролює політичну владу).

Ми вважаємо, що саме останній варіант підходу має найбільший потенціал для моделювання соціально-економічних систем.

Таким чином, інститут ми розуміємо так: інститут є механізмом для узгодження інтересів різних суспільних груп, механізмом для здійснення комунікацій між різними суспільними групами, при умові, що задіяні сторони проявляють *раціональну* поведінку.

Ми можемо виділити наступні групи інститутів.

*Економічні* інститути визначаються як «економічні правила гри» для активних агентів суспільства (суспільних, політичних чи соціальних груп, окремих політиків, які мають політичну силу та владу, тощо). В якості прикладів економічних інститутів часто наводяться право особистої власності, комерційне, патентне і контрактне право, типи кредитування тощо.

*Політичні* інститути визначають «правила політичної гри», тобто таку діяльність людей, яка допомагає регулювати границі політичної влади та допомагає визначати, яким чином можна отримати політичну владу. Звичайні приклади політичних інститутів – це конституція, виборче право та механізми його застосування, взаємодія та баланс гілок влади тощо.

Зразу підкреслимо, що такий поділ інститутів є досить умовним, і те, який саме інститут віднести, наприклад, до політичного, а який до економічного, часто визначається потреби тієї задачі, яку вирішує дослідник. Крім того, інститути в суспільстві тісно зв'язані між собою, і тому вирішуючи, наприклад, задачу про демократизацію, як відноситься до гілки зміни інститутів *політичних*, дослідник повинен одночасно вирішувати, наприклад, одночасно і задачі визначення величини податків<sup>25</sup>.

Інститути також поділяють на *формальні* (зафіксовані в законодавстві) та *неформальні* («звичаєві», не зафіксовані в законодавстві, наприклад, інститут корупції).

В цьому розділі ми зосередимося на моделюванні тих економічних інститутів, які для свого застосування вимагають наявності рішень *політичного* характеру, - тобто зміни функціонування існуючих політичних інститутів або ж формування нових політичних інститутів. Разом із нашими попередніми дослідженнями результати цього розділу дозволяють сформулювати сукупність математичних моделей, в яких явно враховуються процеси самоорганізації економічних і політичних інститутів, а також виділяються саме ті моменти, які являються ключовими для розробки механізмів побудови в Україні розвиненої економіки та демократичної політичної системи.

У цьому параграфі буде описано *базовий* сценарій для побудови розвиненого суспільства в довільно взятій країні.

Дана задача має сьогодні пріоритетний інтерес не стільки з «теоретичної» точки зору, скільки з погляду «практичного»<sup>94</sup>. А саме: сьогодні величезна кількість людей у цілому ряді країн знаходяться перед вибором: або вони в найкоротший час побудують на своїх територіях розвинене суспільство (економічно розвинене і із розвиненою демократією), або ж - вони просто зникнуть із поверхні планети. Їхня культура, їхній спосіб життя зміниться - але в який саме бік?

### ***Умови, необхідні для побудови розвиненого ринку***

Опишемо умови, які необхідні для того, щоб у країні був створений *досконалий* ринок. Ще раз підкреслимо, що такий ринок - це «ідеал»: як показано у цій книзі, сама природа людини приводить до постійних порушень перерахованих нижче умов.

Так по якій же причині саме ці умови щораз і виступають у вигляді ключових, без яких навіть сама побудова *ефективних* ринкових відносин стає неможливою?

Відбувається це з тієї причини, що суспільство може існувати і, що головне, *розвиватися*, тільки перебуваючи в умовах *динамічної нерівноваги*.

Для того, щоб у даному суспільстві відбувалися процеси самоорганізації, необхідна наявність *двох* по-різному спрямованих процесів: одного процесу *побудови*, і одного процесу *руйнування*.

Сучасна економічна теорія надзвичайно багато уваги приділяє саме виявленню та опису «процесів **побудови**» соціально-економічних інститутів, тоді як у цій книзі наведено опис численних механізмів для «**руйнування**» соціально-економічних інститутів.

Однак, саме із цієї причини й виявляється можливим перейти до опису наступної задачі: розробити інформаційні технології для управління процесами *самоорганізації* соціальних і економічних структур у суспільстві.

Отже, перелічимо все-таки ті умови, при яких існує досконалий ринок, тобто ринок Ероу-Дебре<sup>47</sup>.

1. Відсутність екстерналій. Цілі і припустимі множини кожного учасника ринку не залежать від поведінки (намірів і результатів діяльності) інших учасників.

2. Наявність *досконалої* конкуренції: кожний учасник ринку розглядає себе як такого, який «мало впливає» на ринок і який приймає ціни як «задані».

3. Наявність малих витрат для трансакцій, податків, торгівлі та інших аспектів існування ринку.

4. Досконала інформація: всі учасники ринку інформовані про все, що стосується ринку.

По суті, *всі* перераховані умови можуть бути здійснені двома взаємодоповнюючими шляхами.

Перший шлях це створення спеціалізованих суспільних інститутів (соціальних, економічних, політичних тощо). Цей шлях досить добре описано в економічній літературі, хоча й тут є цілий ряд особливостей (на деяких ми зупинимося далі).

Другий шлях полягає в тому, щоб *навчити* всіх учасників ринку ряду «обов'язкових» способів поведінки, способам аналізу ситуації і прийняття рішень. Цій стороні побудови ринкових відносин не приділяється в сучасній літературі досить великої уваги. Найчастіше вважається, що це «особиста справа» кожного агента. Однак саме вимога наявності «загального знання» і є необхідною умовою для того, щоб апарат сучасної економіки взагалі міг бути застосований.

Як досягти стану наявності «загального знання» для всієї держави, для всіх агентів і гравців ринку?

Ця проблема є, мабуть, *вирішальною* для країн з перехідною економікою, таких як Україна або Росія.

З погляду практично всіх вимог, які впливають із моделей сучасної економіки, ці країни перебувають «значно вище», аніж ті країни світу, що розвиваються. Особливо це помітно в сфері освіти.

Однак в області *рівня життя*, в області «ступеню розвиненості» ринку – ці країни перебувають далеко позаду практично всіх країн світу, і це положення стрімко погіршується.

Причина полягає саме у відсутності «загального знання». Рядові учасники ринку не мають ані найменшого уявлення про те, як саме потрібно поводитися на сучасному ринку.

Як же побудувати такі суспільні інститути?

***Програма для переведення держави в стан із розвинутою економікою***

Можна сказати, що перехід від тоталітаризму до демократії полягає в тому, щоб розблокувати *інформаційні пробки*: дати можливість кожній окремій людині одержати доступ до інформації довольного рівня ієрархії<sup>26</sup>.

Умови для здійснення такої можливості звичайно записуються в Конституцію і блок основних (як правило, економічних) законів: закон про власність, про захист інтелектуальної власності, про патентування, в адміністративний, цивільний і кримінальний кодекси тощо.

Тим самим, створюються умови, при яких тільки й може розпочатися *самоорганізація* ринкової, нової ***демократичної*** структури в раніше тоталітарній або авторитарній державі. Підкреслимо, що необхідні структури формуються шляхом саме самоорганізації, тобто при одержанні вигоди *всіма* їхніми учасниками. Будь-які спроби *нав'язати* суспільству структури (інформаційні, або ж ті, що зводяться до них, в остаточному підсумку, економічні), для яких ще не створена *інституціональна* база (найчастіше – законодавча), приречені на провал.

Розвиток посткомуністичних держав дає безліч прикладів цьому. Найбільш яскравий із них — постійно лунаючі в Україні (а, практично, і в будь-якій країні СНД) заклики до економічного розвитку при податковому пресі понад 80% (для малого бізнесу); природно, нічого іншого крім зниження виробництва в цих умовах отримано бути не може (інформація при цьому знецінюється внаслідок відсутності необхідних для її економічної адаптації структур).

Як впливає із загальної теорії самоорганізації, існують *усього дві* загальні стратегії переходу від тоталітаризму до демократії.

***Перша*** (яку образно можна назвати «стратегією єдиного стрибка») реалізується за допомогою завдання повного набору всіх необхідних властивос-

<sup>26</sup> Природно, при цьому необхідно обов'язково враховувати і **фінансову** компоненту (міру) інформації - наприклад, вартість її отримання, можливий прибуток тощо, які можуть бути отримані за її допомоги.

тей для *кінцевого стану* суспільства, тобто - завдання Конституції й основних економічних законів **разовим рішенням**. Відразу й надовго, тому що процес переходу від однієї самоорганізованої структури до іншої триває певний час - тим більший, чим більшим є розмір цієї системи (для соціальних структур це, як правило, кількість людей у них). Таке законодавче поле повинне гарантувати свою незмінність на той час, який є достатнім для того, щоб встигли самоорганізуватися основні соціальні, економічні й інформаційні структури. Імовірно, цей час не може бути меншим за 5-7 років.

За таких умов у процесі самоорганізації спочатку виникнуть структури самого дрібного рівня ієрархії - малі підприємства, у яких буде задіяна найбільша кількість людей (і які, внаслідок цього, будуть являти собою базу для внутрішньої підтримки даного курсу).

Гарантії незмінності такого законодавчого поля, як показує історія, можуть бути зв'язані або із «сильною особистістю» (це найбільш частий випадок, наприклад, Ден Сяопін у Китаї), або із економічними програмами глобального характеру (наприклад, План Маршалла для Німеччини).

**Друга** стратегія (яку образно можна назвати «методом дробових кроків») – це послідовна реалізація порівняно невеликих змін законодавчого поля, орієнтованих на вирішення порівняно простих завдань по структуруванню соціуму, економіки та інформаційних відносин. Однак необхідно враховувати, що, як і у випадку першої стратегії, формування таких структур методом самоорганізації вимагає витрат деяких проміжків часу, і, як наслідок, - збереження законодавчого поля *незмінним* деякий проміжок часу. На практиці це означає, що законодавчі акти, що змінюють положення справ у цій області, повинні прийматися пакетами, чітко орієнтованими на вирішення конкретних завдань і зберігатися незмінними деякий мінімально необхідний час (необхідні оцінки для якого можуть бути отримані з використанням формалізму, викладеного в цій книзі).

Остання стратегія є неоптимальною по цілому ряді причин:

1. Її здійснення вимагає значно більше часу для досягнення однакового із першою стратегією кінцевого результату (наприклад, замість 5-7 років другий сценарій може тривати 20-50 і більше років).

2. Існує величезна небезпека того, що буде створено досить велику кількість соціальних, економічних і інформаційних структур («інституційних пасток»), які на наступних етапах здійснення даної стратегії прийдеться руйнувати (але ж на створення таких структур будуть витрачені сили й час суспільства!). Це викличе істотний *соціальний опір*, і буде вимагати створення, у свою чергу, нових «паразитичних» соціальних структур, які згодом знову будуть підлягати руйнуванню... Вихід на такий цикл чреватий загрозою постійною внутрішньою нестабільністю, - що ми й бачимо в Україні або в Росії протягом уже 15 років...

3. Її здійснення створює додаткову напруженість у суспільстві: постійно змінюються *протягом десятиліть* «правила гри», виснажуючи тим самим творчі сили суспільства, створюючи велику кількість «зайвих людей», які вже вичерпали весь запас своїх пристосувальних можливостей, сіють зневіру людей у досягнення заданої мети (у те, що «*все це* колись, нарешті, закінчиться»).



4. Нарешті, цей час може настільки затягтися, що буде загублено, внаслідок *природного вимирання*, потенціал тих координаторів, які могли б використовувати його на благо всього суспільства. Однак найстрашніше в тому, що виявиться *перерваним* ланцюг соціальної трансляції суспільно важливого знання - *значимих для суспільства програм діяльності, норм і моделей поведінки, взаємодії між індивідами*. У результаті система освіти в даній державі виявиться *остаточно зруйнованою*.

5. На жаль, більшість посттоталітарних держав, і насамперед Україна чи Росія, пішли по шляху реалізації саме другої стратегії.

### ***Можливі етапи переведення України в стан країни із розвинутою економікою***

Власне, запропонована тут Програма є *універсальною і придатною для будь-якої країни світу*. Як ми вже зазначали в цьому розділі, сьогодні Україна практично повністю втратила всі свої переваги в порівнянні з економічно слабозрозвиненими країнами (типу Болівії, Колумбії, Бангладеш або Мозамбіку): на *розвинутому* рівні залишилася, по суті, ще тільки система освіти, однак і та стрімко погіршується до рівня слабозрозвинених країн. За нашими оцінками на *безповоротне руйнування* системи освіти й науки Україні досить «зачекати» ще років з 10, а для Росії, можливо, років на 5 більше. Цього допустити не можна. Отже, Програма, яка, можливо (принаймні теоретично), допоможе остаточно не впасти в прірву.

*Мета*: Побудова оптимальної піраміди управління в Україні.

*Метод*: Створення реальних основ для самоорганізації на всіх рівнях ієрархії.

Оскільки мова йде про перехід країни з одного стану до іншого, розглядаємо *процес* утворення відповідних *структур* у його *часовому* розгортанні.

#### **ЕТАП 1. Формування пірамід управління 1-го рівня<sup>27</sup>**

**Мета етапу**: створення умов для 1) відбору координаторів (довільного рівня, але, насамперед, 1-го) і 2) виживання кожної окремої людини.

**Термін тривалості етапу**: 1-2 роки.

**Метод**: блок законів про *повну лібералізацію малого бізнесу* (повна відсутність всіх видів податків на весь термін дії першого етапу).

Найбільш швидкий і безпомилковий шлях для реалізації поставленої мети — це *буквальне* перенесення блоку законів про малий бізнес, узятого із законодавства кожної економічно розвинутої країни<sup>28</sup>. Підкреслимо - *будь-якого*. Цей блок законів повинен бути доповнений: 1) законом про податок на

<sup>27</sup> Нумерацію рівнів починаємо *знизу*, від тиражувальників. Нагадаємо, що процес самоорганізації саме так завжди й проходить: «знизу догори».

<sup>28</sup> Таке законодавство обов'язково включає в себе податкові пільги для підприємств малого бізнесу на термін від 1 до 3 років (в залежності від країни), - що як раз практично **повністю перекриває** термін тривалості першого етапу.

зарплату<sup>29</sup>, 2) законом про податок на майно і нерухомість<sup>30</sup>, 3) законом про *амністію* тіншового капіталу, 4) законом про пенсію та страхову медицину (гарантування особистих внесків працівників і підприємств) і декількома іншими законами (включаючи закон про добродійність «за рахунок податку»; можна навіть - у рахунок *майбутнього* податку, якщо мова йде про підтримку пенсіонерів тощо).

**Суть цього етапу:** Сьогодні практично кожний мешканець України говорить одне й те ж саме: «Мій *єдиний* ворог — це Держава (точніше, — державний апарат)!». Сьогодні державний апарат не в змозі забезпечити громадянам «пристойного існування», то нехай хоч не заважає!

На цьому етапі повинен надзвичайно бурхливо розвиватися малий бізнес: навіть якщо й «не хочеш», то обставини змусять. Зокрема, амністований тіншовий капітал піде в економіку (адже свобода від будь-яких податків), точніше, саме в *малий бізнес*: адже для бізнесу «середнього й вище» — усе залишиться «як раніше було».

Люди почнуть рятуватися самі й рятувати своїх рідних, близьких і знайомих: їх змусить до цього економічна необхідність (от на що повинні йти іноземні кредити в ці 1-2 роки: на забезпечення соціальних виплат. Але тільки протягом одного тільки цього етапу!). Одночасно із держави буде знятий великий блок турбот про створення нових робочих місць тощо.

За цей час через малий бізнес пройде понад 10-15 млн. людей. За цей час малий бізнес стане на ноги й виникне необхідність в його *укрупненні*. Крім того, за цей час 10-15 млн. людей зрозуміють, що бути керівником і менеджером – на це здатний далеко не кожний: більша частина із них є тиражувальниками. Але заздрості як форми громадського осуду взагалі всякої бізнесової активності вже не буде. На кінець цього терміну одержимо біля *півмільйона* людей (*координаторів*), які усвідомили, що вони здатні керувати та «робити гроші».

## ЕТАП 2. Формування 2-х — 3-х рівневих пірамід управління та налагодження законодавства для пірамід управління 1-го рівня (для сфери малого бізнесу)

**Мета етапу:** створення умов для 1) відбору координаторів рівня вище 1-го, 2) самоорганізації двох- трьохрівневих пірамід управління та 3) самоорганізації територіального самоврядування (район, місто).

**Строк тривалості етапу:** 3-5 років. Разом — 4-7 років після початку дії Програми.

<sup>29</sup> Наприклад, сьогодні до зарплати в \$155 (2x\$35 (фізіологічний мінімум для себе та дитини) + \$35 (комунальні послуги – на 1998 рік!) + \$20 (проїзд) + \$30 (товари довготривалого користування) – повинна бути нульова ставка податку, а максимальна - не більш 20%. Все це писалось в 1998 році: коригування на *сьогоденні* умови життя людей робляться без проблем.

<sup>30</sup> Наприклад, сьогодні до вартості «квартира (будинок) + легковий автомобіль» - нульова ставка податку, а зверх цього – за *європейським* виміром.

**Метод:** Блок законів про середній бізнес (обов'язково із податковими пільгами на весь цей період), як і на попередньому етапі, його можна повністю взяти *в готовому вигляді* в економічно розвинених країнах.

Ще додати: 1) закон про укрупнення (злиття) фірм (укрупнення треба на цьому етапі заохочувати, але тільки допоки фірма не переходить границі *середнього* бізнесу), 2) закон про монополію, 3) модифікувати податок на майно та нерухомість (пересунути границю «нагору»), і інше.

Тільки тепер, лише на цьому етапі, з малого бізнесу — вже *стійко та стабільно* працюючих підприємств — починають йти податки (але сумарна їхня кількість поки — на всьому перехідному етапі— повинна бути не більшою за 25-30% від прибутку; а тільки-но створені фірми взагалі звільнятися на 1-2 роки від податків<sup>31</sup>). На цьому етапі можна розпочати роботу над формуванням національного законодавства (насамперед, податкового) про малий бізнес, модифікуючи його під потреби даної конкретної країни (але обов'язково із відстрочкою введення законів на кілька років).

Середній бізнес уже в стані активно впливати на практично всі сторони життя на рівні сучасних районів і міст України (звичайно, мегаполіси типу Києва, Харкова, Одеси тощо йому поки не підвладні).

Тепер координатори відповідного рівня здатні реалізувати суспільно - значимі Проекти на рівні окремих територій: тому через 2-3 роки після початку цього етапу варто розпочинати вибори в *органи місцевого самоврядування*. І тільки тепер можна передавати територіальним органам самоврядування в їхнє безпосереднє управління до 60-70% всіх податків, що стягуються на даній території. За цей час слід підготувати відповідну законодавчу базу.

Отже, за цей час:

- самоорганізується стійкий та стабільний малий бізнес,
- сформується середній бізнес,
- з'явиться та закріпиться на рівні культури досвід функціонування самоорганізованих пірамід управління
- сформуються працездатні органи місцевого самоврядування (перші «паростки», основа державної піраміди управління - системи організації влади на Україні)
- з'явиться попит на координаторів (і, як наслідок, - почнеться швидкий ріст сфери навчання, освіти і науки<sup>32</sup>).

<sup>31</sup> Втім, все це є - в тій чи іншій формі - в законодавстві практично кожної економічно розвинутої країни: ми нагадуємо про це, бо для наших «законодавців» це є «відкриттям» (якщо судити по національному законодавству України, звичайно).

<sup>32</sup> Так як на рівні середнього бізнесу вже є необхідність в «товарах *світової* новизни».

### ЕТАП 3 Формування загальнодержавної піраміди управління

**Мета:** створення умов для самоорганізації піраміди управління державою, здатної вирішити будь-яке питання про управління територією даної держави.

**Термін дії етапу:** до 5-10 років. Разом – 9-17 років від початку дії Програми.

**Метод:** Блок законів про *великий* бізнес (як завжди, можна взяти в економічно розвинених країн), на термін до 5 років податкові пільги. Почати адаптувати блок законів про *середній* бізнес із урахуванням національних особливостей країни (але строк його уведення - після завершення 3-го етапу). Почати формувати «Податковий Кодекс України» (для всієї сфери бізнесу).

По завершенні цього етапу Українська піраміда управління вже зможе самостійно виробляти будь-які закони по будь-якому питанню. Протягом же цього етапу повинне бути «заморожене» тільки законодавство про «великий бізнес».

Так як великий бізнес, який зароджується, здатний управляти на рівні області, то через 2-4 роки після початку цього етапу доречно провести вибори в органи самоврядування обласного масштабу і масштабу міст — мегаполісів (відповідні координатори вже будуть готові): до цього часу необхідно підготувати необхідне законодавство.

На обласному рівні територіального самоврядування можна «залишити» до 60-70% від «залишку» податків після районного рівня, тобто 15-20% від податків, що надійшли із цієї території. Цього вистачить, бо якщо «район» буде зацікавлений в участі в «обласному» Проекті, то він виділить і відповідні гроші.

Це найзагальніші напрямки. Конкретні рішення для конкретних випадків будуть приймати конкретні координатори. Тому, до речі, по мірі просування від етапу до етапу наш виклад стає все більш загальним: головне завдання полягає у виявленні відповідних координаторів, тому що детальне управління повинні реалізовувати вже вони самі. У соціальному плані для Проекту характерно основне: за 1-2 роки повністю знімається питання про *фізичне виживання кожної окремої людини в Україні*.

Хто ж повинен здійснювати цей Проект? Особливістю його є те, що існуючий на момент початку Проекту державний апарат буде поступово втрачати свої функції, поступово передаючи «знизу - нагору» свої повноваження по управлінню. Інакше кажучи, тоталітарна форма влади, тоталітарна піраміда управління буде «відмирати» починаючи із нижніх її рівнів. Весь цей час буде знижуватися кількість чиновників, державних та муніципальних службовців.

Для того, щоб реалізувати це, необхідно, щоб «перебудова» розпочиналася із самого верху. Іншими словами, необхідно, щоб «команда координаторів вищого», загальнодержавного рівня «влаштувалася» на самому верху вже існуючої (тоталітарної!) піраміди управління.

До речі, крах курсу Горбачова був зумовлений тим, що він відмовився передавати «частину» влади (зокрема, управління бюджетом) більш низьким рівням ієрархії. Як тільки виникло запитання про «перерозподіл» влади (точніше, про самоорганізацію систем територіального самоврядування), Горбачов спробував «зберегти статус - кво»: у результаті СРСР і розпався. Чи можна було зберегти СРСР? Можна було, - але тільки у випадку постадійної реалізації описаного вище Проекту.)

Гарантію правильності виконання описаної вище Програми може забезпечити порівняно невелика група фахівців - координаторів відповідних рівнів, які «зв'яжуть» себе (і своє майбутнє) із нею (як видно, це період не менш 10 років). Як цього досягти? Як такій команді «влаштуватися нагорі»?

Здійснити це можна винятково тільки спираючись на вже досить розвинену піраміду управління: це буде або партія, або «команда» досить сильного політичного лідера.

Історичний досвід підтверджує це. Перелічимо найбільш відомі приклади успішних рішень: 1) Новий курс Рузвельта в США, 30-ті роки ХХ століття, 2) перебудова економіки Чилі «Чикагзькими хлопчиками» - із опорою на Піночета в Чилі, 3) новий курс у Китаї із опорою на Ден Сяопіна, - фахівці можуть привести таких прикладів набагато більшу кількість.

Чи є в Україні така сила: соціальна група або особистість, спираючись на які можна було б реалізувати описаний вище Проект?! Нажаль, поки що сьогодні такої сили ми не бачимо ні в Україні, ні в Росії.

### ***Теоретико-ігрові моделі***

Як показано вище, основною проблемою для країн з перехідною економікою є необхідність навчити *переважну більшість* активних гравців ринку способам діяльності, які є характерними для сучасної економіки. Для цього необхідно забезпечити їм такі умови, щоб кожний із гравців був *зацікавлений* у тому, щоб *самостійно*, із використанням навчальної літератури і аналітичних журналів, вивчити та *апробувати* ці способи діяльності.

Фактично, мова йде про *мотивацію*. Однак оскільки ми маємо справу із кількістю людей порядку декількох десятків мільйонів, то мотиваційний стимул повинен бути, по-перше, *універсальним*, по-друге, досить потужним, і, по-третє, діяти досить тривалий час. Останнє необхідно, щоб стратегія «перечекати» не стала домінуючою в суспільстві.

Вся необхідна сукупність дій з боку держави - описана в попередньому параграфі.

Відзначимо, що дане завдання – це завдання саме *для держави*, тому що нам необхідно виправити «фіаско ринку» - тобто саме ті умови, у яких *під час відсутності зовнішньої координації* ринок просто нездатний привести суспільство до потрібного оптимуму.

Таким чином, приходимо до наступної теореми.

**Теорема.** Оптимальний спосіб побудови розвинутої економіки в державі з перехідною економікою описаний вище і складає він *необхідні* умови для такого переходу.

Іншими словами, якщо цього не зробити, то перейти до розвинутого ринку просто неможливо.

## 7.2. Необхідні умови для розвитку економіки України за інноваційним механізмом<sup>53</sup>

Сучасна економіка є інноваційною. Постійне впровадження і соціалізація новацій - R&d (research and development) - є неодмінною умовою для економічного розвитку<sup>95</sup>.

Соціалізація новацій в життя країни відбувається через суспільно-економічні і державні інститути. Не дивлячись на те, що вони є достатньо універсальними для всіх країн, організація їх роботи істотно розрізняється. Зокрема, одні й ті ж інститути можуть існувати як в умовах демократії, так і при диктатурі<sup>96</sup>.

Останніми роками істотно зріс інтерес до моделювання ролі інститутів для розвитку суспільства<sup>97;98;96;99</sup>. Звертається увага на ту обставину, що управління інститутами для важливих в практичному застосуванні ситуацій може бути описане як управління обмеженнями і нормами діяльності<sup>96</sup>, що дозволяє розробляти нові технології управління інститутами.

Для пострадянських країн задача моделювання інституту науки є вельми важливою, оскільки тільки із її використанням можлива побудова ефективних механізмів для інноваційного розвитку економіки. Разом із тим, саме ця задача все ще знаходиться поза увагою дослідників: увагу привертають задачі, які характерні переважно для розвинених країн. Наприклад, сьогодні вивчаються особливості проведення досліджень в умовах повного захисту прав інтелектуальної власності, що різко відрізняється від умов в пострадянських державах<sup>100;101</sup>.

Ми побудували математичну модель для опису прийняття рішення щодо фінансування функціонування науки в умовах двох різних інститутів, один із яких існує сьогодні в умовах пострадянських держав (перш за все в Україні), а другий є типовим для будь-якої країни з розвинутою економікою. Показано, що другий спосіб функціонування інституту для інтеграції науки в економіку є економічно вигіднішим. Обговорюються умови реформування інституту науки до економічно вигіднішого для суспільства інституту функціонування в умовах сучасних пострадянських держав.

Інститут науки в пострадянських країнах сьогодні змушений існувати в умовах ринкової економіки. Разом з тим, цей інститут є розподіленим, фрактально організованим на ряд складових частин, які вельми і вельми слабо зв'язані між собою.

Так, наприклад, в сучасній Україні існують:

1. Державні наукові інститути: Національна академія наук, ряд наукових академій *державних* (медична, педагогічна, сільськогосподарська і архітектурна), сукупність *галузевих* науково-дослідних інститутів (підвідомчих окремим Міністерствам), а також ряд *суспільних* академій. В рамках цих сус-

пільних інститутів проводяться наукові дослідження, але відсутня освітня діяльність.

2. У вищих навчальних закладах (ВНЗ) різної форми власності - суспільних інститутах іншого роду, навпаки, присутня освітня діяльність, але практично повністю відсутня наукова діяльність.

Така побудова суспільного інституту «наука», характерна для всіх пострадянських держав, приводить до вельми специфічної форми їх участі в економічних процесах.

Разом з тим в розвинених країнах світу організація інституту науки набагато простіша: практично вся наука зосереджена у ВНЗ.

Таким чином, виникає задача про економічний опис функціонування інституту «наука» в умовах сучасної України і порівняння його «роботи» із функціонуванням аналогічного інституту в розвинених країнах.

### **Базова модель**

Розглянемо шлях інновації від ученого до її ринкового втілення, який сьогодні існує в пострадянських країнах – перш за все, в Україні.

Інновацію «придумує» вчений, але над її апробацією (верифікацією), як правило, працює певний, порівняно невеликий, колектив. Це - стадія 1 в русі до ринку - науково-дослідна розробка (НДР). На цій стадії витрати дорівнюють  $E_1$ . Далі слідує стадія 2: дослідно-конструкторська розробка (ДКР), під час якої витрати дорівнюють  $E_2$ . Останнім часом існує прагнення до об'єднання стадій 1 і 2 в рамках єдиної НДРПКР, проте даний механізм, як правило, працює все ще достатньо неефективно. Головною причиною є, як правило, все та ж необхідність ухвалення рішень на різних стадіях проекту. Стадія 3 - це навчання персоналу для здійснення промислового (серійного, ринкового) виробництва з витратами  $E_3$ . Нарешті, на стадії 4 слідує власне виробництво інновації і її включення в ринок, - під час цього мають місце витрати  $E_4$ . Всі величини  $E_i$  – позитивні.

Під час переходів (трансакцій) між стадіями при русі інновації до ринку проходить час. Для урахування цього необхідно враховувати, по-перше, наявність дисконтуючого фактора  $\beta_i < 1$  (тут  $i$  позначає номер стадії), а, по-друге, наявність трансакційних витрат  $\alpha_i > 0$ , які збільшують вартість витрат на даній стадії в  $(1 + \alpha_i)$  раз.

Очікувана корисність від інновації (дохід) передбачається рівним  $P_0$ . Ця величина може бути оцінена тільки для умов ринку на стадії 1 (припускаємо, що прогнозування майбутнього прибутку не є достовірним).

Збираючи разом всі доданки і враховуючи дісkontoування, отримуємо наступну задачу для інвестора:

$$I_1 = \max \left\{ I_1 = \beta^4 P_0 - (1 + \alpha_1) E_1 - \beta (1 + \alpha_2) E_2 - \beta^2 (1 + \alpha_3) E_3 - \beta^3 (1 + \alpha_4) E_4 \right\} \quad (7.2.1)$$

Тут максимум береться по змінним  $\beta_i$  і  $\alpha_i$ , тобто інвестор прагне «прискорити» проект і мінімізувати трансакційні витрати. Припускаємо, що вартість кожної із стадій не змінюється (завдання щодо мінімізації витрат на кожній із стадій є предметом окремого задачі)<sup>96;102</sup>. При подальшому викладі користуватимемося значенням  $I_1$  припускаючи, що інвестор вже провів необхідну процедуру максимізації прибули.

Дисконтуючі чинники і періоди часу для простоти вважаємо рівними між собою (інакше береться геометричне середнє за весь період). Узагальнення на нерівні періоди часу не впливає на отримані результати (проте дозволяє врахувати реальні особливості для кожного конкретного проекту).

Тепер розглянемо шлях інновації до ринку, який існує в розвинених країнах світу. Для ситуації в цих країнах характерне те, що *всі* стадії відбуваються *одночасно* і в рамках одного і того суспільного інституту - університету. Тоді приходимо до завдання для інвестора вигляду, що має наступний вигляд.

$$I_2 = \beta P_0 - E_1 - E_2 - E_3 - E_4 \quad (7.2.2)$$

При записі (7.2.2) враховано, що максимальний прибуток інвестор отримує за умови, що *всі* стадії інноваційного проекту виконуються одночасно. Звичайно, в реальному випадку існує і розбиття на тимчасові періоди, і трансакційні витрати, пов'язані із завантаженістю викладача, проте вони істотно менші, ніж для пострадянських держав. Крім того, трансакційні витрати і тимчасове розбиття інноваційного проекту в розвинених країнах, як правило, прагне до оптимальної якраз унаслідок «настроєності» розвиненої економіки на їх мінімізацію<sup>43</sup>. В рамках справжнього розгляду вони вважаються нульовими: у даному розділі ми зосереджуємо свою увагу лише на загальному описі ефекту: моделювання *реальних* ситуацій вимагатиме узагальнень, які є достатньо очевидними. Головне ж тому, що такі узагальнення не вплинуть на остаточні результати. Співвідношення (7.2.2) в цьому сенсі є якимсь «ідеальним» інноваційним проектом, який є свого родом «еталоном».

### ***Опис механізму прийняття рішення про інвестування***

Тут буде розглянута ситуація, коли у інвестора є вибір між двома різними інститутами для здійснення інноваційного проекту.

Перший інститут - той, який існує сьогодні і який дістався Україні «в спадок» від колишнього СРСР. Другий інститут - це «ідеальний» із погляду трансакційних і часових витрат інститут (близько до нього і прагнуть організувати роботу в розвинених країнах).

Таким чином, інвестор порівнюватиме між собою умову (1) і умову (2), що може бути представлене у вигляді, зображеному на рис. 7.2.1.





Рис. 7.2.1. Схема прийняття рішень для інвестора: два шляхи для «еконімізації» інновації.

### **Раціональне прийняття рішення**

Отже, інвестор порівнює між собою два вирази:  $I_1$  і  $I_2$ . По суті, він робить вибір між двома суспільними інститутами, через яких відбувається соціалізація нового знання в даному суспільстві. Він вибере «розвинений» інститут тільки у випадку, якщо виконано співвідношення  $I_1 < I_2$ .

Перепишемо вирази для  $I_1$  і  $I_2$  в наступному вигляді:

$$I_1 = \beta^3 \left\{ \beta P_0 - \frac{1}{\beta^3} (1 + \alpha_1) E_1 - \frac{1}{\beta^2} (1 + \alpha_2) E_2 - \frac{1}{\beta} (1 + \alpha_3) E_3 - (1 + \alpha_4) E_4 \right\} \quad (7.2.3)$$

$$I_2 = \beta P_0 - E_1 - E_2 - E_3 - E_4 \quad (7.2.4)$$

Із порівняння виразу (7.2.3) і виразу (7.2.4) з урахуванням нерівностей  $\beta < 1$  і  $\alpha > 0$  неважко бачити, що наступна нерівність

$$I_2 > I_1 \quad (7.2.5)$$

Виконується завжди. Таким чином, має місце наступна Теорема.

**Теорема.** При фінансуванні інноваційних проектів інвестор завжди вибиратиме той суспільний інститут, який найбільш близький до того, що функціонує в розвинених країнах і який описується формулою (7.2.2).

### **Інтерпретація і аналіз результатів**

Описаний вище вибір інвестора має для розвитку пострадянської держави вирішальне значення, оскільки саме він визначає контури і напрями майбутнього перетворення соціально-економічного інституту під назвою «наука».

Кількісні величини далі приводяться для умов, які характерні для України.

Інвестор здійснюватиме інвестування тільки у разі, коли відношення прибули до загальних витрат перевищуватиме процентну ставку комерційних банків. В умовах України сьогодні це порядка 15%, тобто повинне бути виконане співвідношення

$$\frac{P_0}{E_1 + E_2 + E_3 + E_4} > \frac{1}{\beta} \quad (7.2.6)$$

Цікаво, що це співвідношення виконується *завжди* через умову (2) і припущення про раціональну поведінку інвестора: для будь-якого Проекту прибуток повинен бути завжди позитивним (навіть більш того: інноваційні проекти фінансується із віддачею, що перевищує витрати у декілька разів).

Оцінимо втрати суспільного і приватного блага за рахунок того, що в сучасній Україні існує тільки перший - неефективний - механізм для інтеграції науки в економіку. Це ті суми, які втрачає суспільство. Оскільки завжди виконана умова  $I_1 < I_2$ , то втрати суспільного і приватного блага можуть бути оцінені як

$$\Delta = I_2 - I_1 \quad (7.2.7)$$

Це співвідношення може бути переписане в наступному вигляді:

$$\Delta = \beta(1 - \beta^3)P_0 + \alpha_1 E_1 - [1 - \beta(1 + \alpha_2)]E_2 - [1 - \beta^2(1 + \alpha_3)]E_3 - [1 - \beta^3(1 + \alpha_4)]E_4 > 0 \quad (7.2.8)$$

Перш за все, розглянемо смисл величини  $\alpha_i$ . В цю величину входять хабарі чиновникам («відкати»), що дають дозвіл про включення інноваційного Проекту в Програму робіт даного наукового інституту, ризик від розкриття «ноу-хау» конкурентам яким-небудь чиновником або клерком, страхування від інфляції, страхування від ризику дістати відмову на черговому етапі «просування» Проекту, і багато що інше.

В умовах України сьогодні величини «відкотів», по різних оцінках [2] складає близько 30-40%, тобто можна покласти  $\alpha_i = 0,3 \div 0,4$  (підкреслимо, що це є оцінкою знизу, оскільки в ній не врахована можливість розкриття ноу-хау, страхування від ризику і багато інше). Оскільки рівень процентної ставки в гривнях в комерційних банках України сьогодні складає більше 15%, то дисконтний множник можна прийняти рівним  $\beta = (1 + 0,15)^{-1} = 0,87$ . Тоді нерівність  $I_2 - I_1 > 0$  можна оцінити як

$$\Delta > 0,34E_1 + 0,56E_2 + 0,40E_3 + 0,26E_4 \quad (7.2.9)$$

Тут враховується як неефективний розподіл часу виконання стадій проекту, так і урахування корупції.

Чисто корупційні втрати для України можуть бути оцінені при обліку тільки корупційних втрат, які матимуть місце за умови «ідеального» часового розподілу етапів.

$$\Delta_{cor} > \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \alpha_3 E_3 + \alpha_4 E_4 \approx 0,4E \quad (7.2.10)$$

Тут  $E$  - це *повні витрати* при виробництві інновації.

Інституційні ж втрати суспільного і приватного блага - тобто втрати *виключно тільки* із-за недосконала механізмів функціонування інституту науки в Україні - складають

$$\begin{aligned} \Delta_{inst} &> (1 - \beta^3)E_1 + \beta(1 - \beta^2)E_2 + \beta^2(1 - \beta)E_3 = \\ &= 0,34E_1 + 0,21E_2 + 0,10E_3. \end{aligned} \quad (7.2.11)$$

Цікаво, що інституційні і корупційні втрати виявилися порівнюваними між собою. Іншими словами, навіть «усунення» корупції в даному інституті в умовах України не позначиться істотним чином на його ступені ефективності його функціонування.

Співвідношення (9) - (11) свідчать, що в умовах сучасної України є величезні резерви для істотного зростання суспільного і приватного блага, тобто для зростання економіки. Зокрема, сьогодні втрати порівнянні з вартістю всього виробленого в Україні інноваційного продукту.

Отже, як впливає з проведеного дослідження, для того, щоб економіка пострадянської держави розвивалася за інноваційним шляхом, необхідно *докорінним чином* змінити суспільний інститут науки, що існує сьогодні в цій країні і призначений для впровадження в економіку інновацій. Іншими словами, в умовах пострадянської держави необхідні *нові механізми для організації* не просто «наукової діяльності»<sup>103</sup>, але також і *нові інститути* для соціалізації цих знань шляхом впровадження їх в економічне життя.

Реалії, що існують сьогодні, в не дають можливість інноваторам, які поки все ще є в цих країнах, брати участь в процесі інноваційного розвитку економіки.

Далі ми розглядаємо якісний опис механізмів для впровадження інновацій, які спираються на інститути, що існують сьогодні<sup>47</sup>.

Відомо, що будь-яка інновація може бути соціалізована тільки і лише шляхом її включення в економіку. Про це говорять «теорема про неефективність ринку з екстерналіями» (а «нове» - це завжди екстерналія) і теоремою Коуза<sup>19</sup>.

Тепер розглянемо економічні характеристики для двох різних шляхів соціалізації наукової інновації.

*Шлях перший* - в пострадянських країнах, перш за все Україні, існує тільки він. Інновацію придумує конкретна людина - вчений. Далі він збирає

колектив для її верифікації - перевірки (потрібно включити в «перспективний план»). Після цього пишеться звіт про виконану роботу (даремно витрачений час, враховуючи також необхідність численних узгоджень - «збирання підписів»). Далі цей звіт передається тій групі *інших* людей, які на підставі нього створюють «промисловий зразок» (знову включення в «перспективні план» установи, знову написання звітів і «збирання підписів»). Після чого обидві групи людей шукають «виробника», - сьогодні це, як правило, приватна фірма. Оскільки в країні відсутні інститути інформаційного плану, такий «пошук інвестора», який робиться *неспеціалістами*, може тривати дуже довго (ми навіть не включили його як окрему стадію!).

Після цього вже фірма починає шукати людей, які змогли б *випускати* таку інноваційну продукцію. Але оскільки обидві групи людей працювали в умовах конфіденційності, то є всього 2 варіанти. Або ці люди кидають своє попереднє місце роботи і починають працювати інженерами і робітниками (до чого вони, до речі кажучи, не готові, бо не мають необхідних навиків і компетенцій!), або ж вони починають навчати групу нових людей - майбутніх інженерів і висококваліфікованих робітників.

Знаючи практику «планування розвитку науки» в пострадянських країнах, легко оцінити часові втрати на кожен з описаних вище етапів: інновація «доходить» до споживача в кращому разі років так через 4-5 після її верифікації. Про дотримання конфіденційності тут навіть й говорити не доводиться: величезна кількість звітів (які здатний «розтиражувати» будь-який клерк!) приводить до того, що «ноу-хау» може бути відновлене будь-якою достатньо кваліфікованою людиною.

Порівняємо це із другим *шляхом* (а в розвинених країнах світу існує тільки він). Новатор-вчений вже в процесі верифікації формує навколо себе групу молодих - ще не навчених! - людей, і навчає їх навичкам та компетенціям, які необхідні для серійного виробництва інновації. Навчання він здійснює спільно з іншими людьми, яких він запрошує в «команду» у міру потреби, і які працюють в тій же організації (на того ж працедавця, - це до питання про збереження конфіденційності!). Фірма - майбутній серійний виробник (яка й здійснює соціалізацію «нового») - отримує одночасно і необхідний новий товар, і вже згуртовану, навчену групу людей для його виробництва. До речі: «плодінням паперів» тут займатися сенсу немає: «ноу-хау» зосереджене в конкретних людях, які й приходять працювати на фірму.

Теорема Коуза вимагає, щоб витрати на трансакції були мінімальні<sup>19</sup>. Питання: який з шляхів «працює швидше» і з мінімальними трансакціями? Відповідь очевидна: другий шлях цілком може обернутися максимум в 1 рік після верифікації інновації.

При цьому тільки другий шлях дозволяє досягти монополії - тобто отримати максимальну вигоду. А це означає, що тільки другий шлях і працюватиме в розвиненій економіці.

І це дійсно так. Інноватор-професор працює в університеті. Як тільки він «придумав нове», навколо нього негайно збирається група студентів, які починають йому допомагати! Студенти в цьому зацікавлені: якщо продукт

«підє», то вони матимуть гарантовані робочі місця. Всі вони разом «доводять» інноваційний продукт до готовності для передачі на фірму. Якщо потрібна допомога фахівця - так в тому ж самому університеті працює багато «потрібних» професорів. Фірма отримує і продукт, і готову команду з випускників для його виробництва.

До речі: професор при такій системі зацікавлений в тому, щоб на старших курсах бакалаврату (не говорячи вже про магістрат!) студенти отримували б усі необхідні для виробничої діяльності уміння і навички. Його не потрібно «вмовляти» постійно вводити «нове» в свій учбовий курс: він сам особисто в цьому зацікавлений<sup>33</sup>.

Сучасна економіка сильна тим, що вона враховує інтереси всіх сторін, які беруть участь в економічній діяльності. Як видно, при роботі по *другому* шляху інтереси *всіх* учасників *співпадають*, що свідчить про те, що ми, ймовірно, маємо справу з оптимумом за Парето та рівновагою Неша.

Значить, рано чи пізно, а буде саме так: без «академічної» і без «галузєвої» науки, з прямими контрактами на «розробку нового» між фірмою і конкретним викладачем (не університетом, а саме з викладачем). Саме по такому шляху і розвиватимуться інститути впровадження науки, - природно, за наявності відповідних «правил гри». Тому що це - вигідно. Що, до речі, і відбувається в країнах Східної Європи.

Природно, «академіки» і «галузєвики» опиратимуться цьому процесу: їм-то якраз це не вигідно! Вони й роблять сьогодні це, намагаючись використовувати своє «право експерта». Але в області економіки в пострадянських країнах експертів практично немає: для України аргументація приведена в<sup>47</sup>, а для Росії кількість експертів настільки мала, що вони практично не роблять ніякого впливу на економіку країни. Але питання функціонування науки - це ж і є саме питання виключно економічне.

Без створення на державному рівні (це - також вимога сучасної економіки) умов для того, щоб в Україні «запрацював» *другий* шлях, прийнятий в розвинених країнах, пострадянські країни *ніколи* не зможуть розвиватися за інноваційним та інвестиційним сценаріями. А оскільки вони надзвичайно швидко втрачають свій науковий потенціал, то наслідки будуть летальними: Україна *назавжди* прилучаться до країн «третього світу», де масової науки немає взагалі. Де є тільки «імітація», якою все більше стає з кожним роком в області освіти і ВНЗівської науки в Росії і в Україні.

До речі, в радянські часи організатори науки завжди знали і використовували цей «*другий*» шлях, коли з'являлася необхідність в *швидкій* соціалізації інновацій! Наприклад, саме за таким сценарієм *раніше* функціонував створений в післявоєнний час Московський фізико-технічний інститут (знаменитий «Фізтех»): старшокурсники працювали безпосередньо в лабораторіях *спільно* із науковцями. І так було завжди, коли країні потрібний побут *результат*. Проте це було *виключенням*, а не правилом. Доводиться тільки жалкувати, що зараз навіть цей шлях міцно забутий.

<sup>33</sup> Порівняйте з результатами, отриманими в параграфі 7.5!

### 7.3. Необхідні умови для розвитку економіки України за інвестиційним механізмом<sup>104</sup>

В економічній літературі в останні роки широко дискутується проблема походження суспільних інститутів та їх впливу на розвиток економіки країни<sup>25;97</sup>. Під суспільним інститутом розуміють систему норм та правил, якими користуються люди в процесі свого спілкування та спільної діяльності<sup>25</sup>.

Проте основні задачі по моделюванню впливу суспільних інститутів на економічний розвиток країни все ще залишаються не вирішеними. Зокрема, такі процеси як корупція і ефективність роботи економічних інститутів розглядаються, як правило, роздільно (винятком може бути хіба що робота Асемоглу, в якій розглянуто вплив корупції на економіку лише через зайнятість населення)<sup>105</sup>.

Побудовано просту математичну модель для опису впливу суспільних інститутів та корупції та ефективність виконання економічних Проектів. Показано, що неефективні суспільні інститути приводять до економічних втрат, які можуть бути порівняні із втратами за рахунок тіньового бізнесу. Отримані результати дозволили визначити перспективні напрямки розвитку реформування економіки за рахунок внутрішніх ресурсів для країн, економіка яких знаходиться у перехідному стані (передовсім – для України).

Одні й ті є самі економічні інститути можуть існувати в рамках різних суспільних організацій держави, визначаючи, тим самим, ефективність її економіки. Наприклад, одні й ті ж економічні інститути мають різну економічну ефективність при демократії і при диктатурі. Як правило, моделюється це через різне управління розподільчими процесами, які здійснюють або олігархічна еліта, або ж бідна більшість населення<sup>25,99</sup>.

Як правило, моделі для опису неефективності економіки будуть на основі розгляду процесів, які ґрунтуються на тому, що владна еліта зацікавлена в пошуку ренти<sup>25;10;61</sup>. Таким чином, основним напрямком досліджень є моделювання корупції та недоліків, що випливають із невідповідності цілей еліти цілям розвитку суспільства<sup>50;25</sup>.

Розгляд можливих схем організації управління інститутами приводить до висновку, що таке воно може бути описане як управління обмеженнями та нормами діяльності<sup>53</sup>.

Для України, як і для всіх пострадянських країн, велике значення має моделювання ефектів, які виникають в результаті трансформації суспільних інститутів, з метою управління трансформацією економіки. Проведені дослідження свідчать, що використання досвіду економічно розвинених країн є вкрай обмеженим, а сліпе наслідування механізмів, які використовуються в розвинених країнах, здатне, в наших умовах, привести до так званих «інституційних пасток»<sup>103</sup> – неефективних стабільних норм поведінки економічних гравців. Така поведінка є не вигідною для суспільства в цілому, - але економічним агентам не вигідно відхилятися від неї внаслідок недостатньої координації. Інституційна пастка має властивість «метастабільної рівноваги» - тобто щоб вийти із неї суспільству будуть потрібні вельми суттєві затрати.

У праці Д.Новікова містяться статті вчених із України та Росії, в яких досліджено різні аспекти інституційних перетворень у пострадянських країнах<sup>99</sup>. Однак в ній розгляд проводиться на теоретичному рівні – математичних моделей, які б могли описати кількісно економічні ефекти від недоліків існуючих суспільних інститутів, не наведено. Таким чином, проблема побудови математичних моделей для опису впливу суспільних інститутів на економіку пострадянських країн зберігає високий рівень актуальності.

Вченими розглядалася й задача оптимізації інноваційного розвитку економіки пострадянських країн, де показано, що інститут інтегрування науки в економіку, що діє в економічно розвинених країнах, є більш економічно ефективний аніж той, що має місце в пострадянських країнах. Описані економічні механізми, які дозволяють підвищити ефективність інноваційних Проектів<sup>19;106</sup>.

Таким чином, проблема вивчення особливостей функціонування суспільних інститутів і їх впливу на економіку України все ще залишається вельми важливою і актуальною задачею.

В даній роботі ми зосередимося лише на формі ведення економічної діяльності у вигляді виконання Проектів<sup>107</sup>. В цьому випадку вплив інститутів на економічну ефективність проекту має місце за двома каналами:

1. Наявність затримок у часі при веденні бізнесового проекту на всіх його етапах.
2. Наявність корупції з боку суспільних інститутів (дозвільна система, «відкати» тощо).

В результаті в пострадянських країнах сформувався досить специфічний спосіб ведення бізнесу, математична модель якого буде побудована в наступному розділі.

Задачею є порівняння двох систем суспільних інститутів: того, що існує в сучасній Україні, і того, який відповідає умовам економічно розвинених країн (і який можна створити в Україні шляхом здійснення суспільного вибору).

### **Базова модель**

Розглянемо  $n$ -стадійний Проект. На кожній із стадій його виконання формується дохід  $P_i > 0$  і затрати  $E_i > 0$ ,  $i \in [1, n]$ . При цьому  $E_i > P_i$ <sup>107</sup>.

Під час переходів – трансакцій – між окремими стадіями Проекту проходить певний час. Для урахування цього необхідно ввести на всіх стадіях два різнорідні фактори. По-перше, потрібно урахувати наявність дисконтного фактора  $0 < \beta_i < 1$ . по-друге, потрібно урахувати наявність трансакційних витрат  $\alpha_i > 0$ , які збільшують затрати на даній стадії Проекту в  $(1 + \alpha_i)$  разів.

Розглянемо смисл величин  $\alpha_i$ . Перш за все, в них входять, наприклад, хабарі чиновникам та іншим службовцям («відкати»), які надають дозвіл на виконання відповідної стадії Проекту. Але в ці величини повинен також входити: ризик від розкриття конкурентам «ноу-хау» Проекту яким-небудь службовцем, страхування від інфляції, страхування від ризику отримати відмову на черговому етапі просування Проекту, та ще багато чого. Цей перелік за-

лежить від конкретного Проекту, і може змінюватися залежно від галузі економіки, регіону тощо, зокрема, на його величину буде впливати перебіг політичних процесів в країні.

Таким чином, величини  $\alpha_i$  визначаються як економічними, так і політичними причинами, внаслідок чого ефективність виконання Проекту виявляється залежною сам від особливостей будови та функціонування суспільних інститутів в даній країні. Зокрема, навіть сам розподіл Проекту на окремі стадії може залежати від інституціональних особливостей: виділення стадій Проекту часто визначається діючим законодавством, яке в умовах пострадянських країн, як правило, не відповідає ринковим умовам.

Очікуваний дохід від виконання даного Проекту дорівнює  $P_0$ . Ця величина може бути оцінена лише для умов ринку на початковій стадії Проекту (стадії розробки), тому що прогноз майбутнього стану ринку, який буде по закінченні Проекту, неможливо здійснити внаслідок відсутності необхідної інформації.

Збираючи разом всі доданки, враховуючи дисконтування та витрати на трансакції, отримуємо наступну задачу для інвестора:

$$I = \max \left\{ I_1 = \beta^n P_0 + \sum_{i=1}^n \beta^{i-1} [P_i - (1 + \alpha_i) E_i] \right\} \quad (7.3.1)$$

Тут уже враховано, що інвестор вже зробив мінімізацію по змінним  $\beta_i$  і  $\alpha_i$  (що необхідно щоб «прискорити» Проект та мінімізувати трансакційні витрати). Вважається, що вартість кожної із стадій не змінюється). Задачу про оптимальне розбиття Проекту на стадії із урахуванням заданих суспільних інститутів вважаємо виконаною, тому далі будемо користуватися значенням  $I_1$ , вважаючи максимізацією вже зробленою.

Дисконтуючи фактори та періоди часу для простоти вважаємо рівними між собою – в протилежному випадку потрібно брати середнє геометричне за весь термін здійснення Проекту. Відмітимо, що узагальнення на нерівні проміжки часу не впливає на отримані результати (однак воно може дозволити урахувати реальні особливості для кожного конкретного Проекту).

В країні із розвиненою економікою та, відповідно, розвиненими суспільними інститутами, кількість «регламентуючих» стадій є суттєво меншим за ту, яка врахована в (7.3.1). Тому для розвиненої економіки інвестор вирішує наступну задачу:

$$I = \max \left\{ I_2 = \beta^m P_0 + \sum_{k=1}^m \beta^{k-1} \left( \sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) \right\} \quad (7.3.2)$$

Тут  $m < n$ , а  $P_l^k$  і  $E_l^k$  відповідають тим  $P_i$  і  $E_i$ , які об'єднані в єдину стадію внаслідок зменшення кількості «дозвільних» процедур. В даній Коли ми зосереджуємося тільки на інституціональних особливостях впливу на ефектив-



ність економіки, ми будемо розглядати *одну й ту ж саму економіку*, але при двох різних реалізаціях суспільних інститутів: існуючому і тому, який діє в розвиненій економіці. Аналогічно сказаному вище ми також будемо розглядати лише  $I_2$ .

Таким чином, втрати суспільного блага внаслідок неефективності суспільних інститутів можуть бути оцінені так:

$$\Delta = I_2 - I_1 = \beta^m (1 - \beta^{n-m}) P_0 + \sum_{k=1}^m \beta^{k-1} \left( \sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) - \sum_{i=1}^n \beta^{i-1} [P_i - (1 + \alpha_i) E_i] \quad (7.3.3)$$

Підкреслимо, що ці втрати мають дві складову. Перша походить від наявності корупції та недосконалості економічних трансакцій визначається коефіцієнтами  $\alpha_i$ , тоді як друга є наслідком саме інституційної недосконалості економіки даної країни, яка виражається через наявність неефективного розподілення організації виконання Проекту на стадії.

Ми можемо також підрахувати втрати суспільного блага від корупції та недосконалості трансакційних витрат за формулою

$$\Delta_{cor} = \sum_{k=1}^m \left( \sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) - \sum_{i=1}^n [P_i - (1 + \alpha_i) E_i] \quad (7.3.4)$$

А втрати суспільного блага, які мають інституційне походження, розраховуються наступним чином:

$$\Delta_{inst} = \beta^m (1 - \beta^{n-m}) P_0 + \sum_{k=1}^m \beta^{k-1} \left( \sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) - \sum_{i=1}^n \beta^{i-1} (P_i - E_i) \quad (7.3.5)$$

### **Рішення моделі**

Як неважко побачити із порівняння між собою формул (1) і (2), з урахуванням очевидної вимоги  $I_1 > 0$  і  $I_2 > 0$ , втрати суспільного блага завжди є додатними, тобто  $\Delta > 0$ , що свідчить про неефективність роботи економіки в умовах, коли суспільні інститути стимулюють неефективне розбиття Проекту на етапи та трансакційні витрати.

Таким чином, справедлива теорема 1.

**Теорема 1.** При фінансуванні інвестиційних Проектів інвестор, якщо буде мати таку можливість, буде вибирати такі суспільні інститути, які не втручаються в розбивання Проекту на етапи та приводять до найменших трансакційних витрат.

Ця теорема відповідає відомій теоремі Коуза, яка справедлива для економічної діяльності і описує механізми виправлення недоліків ринкової економіки<sup>108</sup>.

Крім того, із (3) та умови  $E_i > P_i$  випливає, що величина втрат  $\Delta$  зменшується із зменшенням кількості (та тривалості) етапів, на які розбивається Проект. Таким чином, приходимо до теореми 2.

**Теорема 2.** За умови неефективних суспільних інститутів інвестор вибирає для фінансування той Проект, який май найменшу кількість етапів.

Оскільки найменшу кількість етапів мають Проекти типу «купи – продай», то із теореми 2 випливає, що саме такі Проекти будуть найбільш розповсюджені в економіці пострадянських країн.

Наведемо деякі кількісні дані.

Нами була розглянута задача про втрати інноваційного Проекту від неефективного розбиття на етапи та від трансакційних витрат в умовах, характерних для сучасної економіки України. Розглядався чотирьохетапний інноваційний Проект та порівняння його із випадком, коли весь Проект здійснюється протягом *одного* етапу (що відповідає типовій схемі здійснення інноваційних Проектів у розвинених країнах).

Для рівня трансакційних витрат прийнято величину  $\alpha_i = 0,3 \div 0,4$  (що є оцінкою знизу, бо не враховує цілу низку перерахованих раніше ризиків), а дисконтний фактор  $\beta = (1+0,15)^{-1} = 0,87$ . За таких умов отримано для загальних втрат оцінку<sup>53</sup>

$$\Delta > 0,34E_1 + 0,56E_2 + 0,40E_3 + 0,26E_4 \quad (7.3.6)$$

Для чисто корупційних втрат, за умови «ідеальності» суспільних інститутів, отримано оцінку

$$\Delta_{cor} > \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \alpha_3 E_3 + \alpha_4 E_4 \approx 0,4E \quad (7.3.7)$$

А для втрат, які зумовлені інституційною недосконалістю економіки отримано оцінку

$$\begin{aligned} \Delta_{inst} &> (1 - \beta^3)E_1 + \beta(1 - \beta^2)E_2 + \beta^2(1 - \beta)E_3 = \\ &= 0,34E_1 + 0,21E_2 + 0,10E_3. \end{aligned} \quad (7.3.8)$$

Підкреслимо – оцінка (7.3.8) отримана за умови, коли корупція відсутня.

### ***Механізм трансформації суспільних інститутів***

Із порівняння (7.3.7) і (7.3.8) для наведеного вище прикладу видно, що зумовлені інституціональною недосконалістю втрати економіки можуть бути порівняні із втратами економіки за рахунок корупції. Більш того: оскільки дохід в рамках відсутності продажу ресурсів – а для України має місце саме така ситуація – є порівняним із витратами, то приходимо до висновку, що ін-

ституціональні втрати економіки можуть сягати 20-30% ВВП (без урахування втрачених можливостей).

Зазвичай для задач реструктуризації суспільних інститутів є критично важливим питання про знаходження джерел фінансування. Але, як видно із наведених вище оцінок, необхідне фінансування цілком може бути отримане із «внутрішніх» ресурсів, притаманних економіці України. Для їх отримання потрібно сформувавши ефективний механізм для здійснення *необхідних* інституціональних перетворень у суспільстві. По суті, розпочавши швидкий процес *необхідних* інституціональних змін, ми отримуємо одночасно із цим також і потужне джерело для їх фінансування за рахунок тих резервів, які вже існують в даному суспільстві.

Таким чином, наведені результати надають можливість розробити механізми для самофінансування при виведенні України із інституційної пастки економічно неефективних суспільних інститутів. Оскільки оцінки показують, що вже в короткостроковій перспективі можна отримати 20-40% приріст ВВП, а протягом 2-3 років реально говорити про його подвоєння, то задача про побудову оптимальних для розвитку економіки суспільних інститутів переводиться в площину виключно політичних рішень. Економічні передумови будуть виконані «автоматично» протягом руху по створенню більш економічно суспільних інститутів.

Зокрема, найбільш ефективною буде така організація процесу формування нових інститутів, яка проводиться *авторитарними* методами. При цьому необхідно одномоментно («шоково») ввести в дію нові суспільні інститути. Як свідчить теорема 1, «новий» суспільний інститут буде переможцем у змаганні із старим як більш економічно вигідний – тому з часом буде стрімко наростати підтримка «нового курсу» із боку тих мас населення, які приймають активну участь в економічній діяльності. А це, в свою чергу, приведе до зростання стабільності як політичної, так і економічної та соціальної.

Цікаво, що є пряме статистичне підтвердження наведеним аргументам. На значному емпіричному матеріалі показано, що країни, які спочатку ліберизували економіку – тобто почали впроваджувати нові суспільні інститути, які характерні для розвиненої економіки – отримували більш високий рівень зростання аніж ті, які розпочинали свій рух із політичних реформувань<sup>109</sup>. Україна, на жаль, вибрала саме другий варіант. Також на користь авторитарного способу формування суспільних інститутів свідчить те, що Президентська форма управління країною на шляху до побудови розвиненої економіки має переваги над Парламентською внаслідок меншого рівня корупції та меншого бюрократичного апарату.

Як свідчить історичний досвід країн, які успішно реформували свою економіку до розвиненого стану (наприклад, Японії, Сінгапуру, Південної Кореї, Китаю тощо), найбільш ефективно таке реформування здійснюється саме авторитарними методами. До того ж, це дає можливість завершити реформування у вкрай стислий термін.

Отже, розроблена математична модель для опису впливу функціонування суспільних інститутів на здійснення Проектів, яка дозволяє отримати кількісні оцінки такого впливу. Це дозволяє вибрати оптимальний спосіб для трансформації суспільних інститутів в напрямку збільшення їх економічної ефективності.

Показано, що трансформація суспільних інститутів до форм, притаманних розвиненій економіці, може бути здійснена за рахунок внутрішнього самофінансування економіки країни. Запропоновано механізм здійснення такої трансформації.

#### **7.4. Рівень корупції як результат суспільного вибору: вплив асиметрії інформації на суспільну ефективність бізнесу**

Проблема підвищення ролі бізнесу в продукуванні суспільного блага сьогодні є однією із головних у сучасній Україні<sup>110</sup>.

Разом із тим відомо, що таке суспільне явище, як корупція, приводить до суспільної неефективності економічної діяльності. Корупцію визначимо як «зловживання службовим положення в особистих цілях». Звернемо увагу на те, що при такому визначенні ми не розглядаємо, були порушені посадові інструкції службовою особою, чи ні. Це дозволяє описати значно широкі коло економічно важливих ситуацій, - ураховуючи, зокрема, наявність протиріч у національному законодавстві, неефективні механізми правоохоронної та судової системи, відсутність системи проведенні експертизи управлінських рішень тощо.

Але корупційні явища в умовах становлення економіки та формування ринкових інститутів є, найчастіше, вигідними для усіх задіяних сторін. Тому виникає задача про об'єднаний розгляд проблеми корупції як явища саме соціально-економічного, визначаючи ті чинники, які впливають як на об'єктивні, так і на суб'єктивні характеристики корупції.

Дана стаття зосереджена на дослідженні ефектів суспільного вибору рівня корупції, які виникають внаслідок впливу інформаційної асиметрії. Під терміном «рівень корупції» ми будемо розуміти як «середній відсоток корумпованих агентів» серед сторін економічної взаємодії, так і «середню величину вигоди», отриману корумпованою стороною.

Проблема корупції досліджувалася в останні роки вельми інтенсивно<sup>111</sup>. Загальну математичну постановку проблеми, як правило, зводять до обрахунку тих втрат суспільного блага, які несе економіка внаслідок корупції. Розроблено моделі для обрахунків різних схем корупційної діяльності<sup>112</sup>.

В останні роки отримано ряд результатів, які свідчать про те, що корупція являє собою комплексне явище, яке має багато різних каналів для свого «проростання» у суспільстві. Так, розглянуті інституціональні корені хабарництва як явища, яке часто супроводжує корупцію<sup>111</sup>. Розглянуто загальні постановки для математичного моделювання економічних наслідків корупційної діяльності<sup>112;25</sup>. Побудовано базову математичну модель, в якій враховано як економічну корисність для службовця, так і економічний ризик від

участі у корупційних діяннях<sup>113;114</sup>. Побудована модель для самоорганізації економічної діяльності, в якій показано, що максимізація суспільного блага може досягатися при деякому ненульовому рівні корупції. При розгляді математичної моделі показано, що багаті вимагають меншого рівня захисту прав власності, аніж бідні, - що теж приводить до відповідного рівня корупції.

Наведено велику сукупність математичних моделей, які використовуються, в тому числі, і для прогнозування економічних наслідків корупції та її впливу на економічний розвиток<sup>61;59</sup>.

Разом із тим, все ще залишаються невирішеними цілий ряд проблем, які визначають рівень корупції в країні. Зокрема, корупція може стати масовою тільки за умови, коли вона буде інтегрована у певні суспільні інститути. Але це можливо тільки тоді, коли широкі маси суспільства стануть розглядати її «як прийнятну для себе норму». Тобто за тих умов, коли буде зроблено відповідний суспільний вибір всіма зацікавленими сторонами.

Таким чином, сьогодні все ще залишається актуальною для умов сучасної України задача побудови математичної моделі, яка описує вплив асиметрії інформації у суспільстві на ті характеристики рівня корумпованості економічної діяльності, які визначаються суспільним вибором різних агентів економічних процесів.

Задачею є: розробити модель для урахування впливу існуючого в суспільстві уявлення про корупцію на її реальний стан.

Нами буде використано ведення економічної діяльності у вигляді окремих Проектів<sup>102</sup>, які на різних стадіях свого життєвого циклу вимагають узгодження службовцем: саме необхідність такого узгодження і надає можливість для самого проявлення акту корупції.

### **Модель**

Введемо функцію переваг  $q(x)$  для даного економічного гравця, яка визначає його схильність до участі і корупційній діяльності. Тут  $x \in [0, 1]$ , де  $x=0$  означає ігнорування, а  $x=1$  – участь *завжди* у корупційних діяннях.

Нехай функція  $q(x)$  є *одно-піковою*. Це означає, що кожен економічний агент має лише *єдиний* найбільш прийнятний для нього рівень участі у корупційній діяльності.

Таке припущення означає, що за «менших» умов гравець не вважає за «вигідне» для себе приймати участь у корупційних діяннях («воно того не варте»), а за «більших» умов гравець не хоче ризикувати («кара буде аж надто велика»). Звичайно, кожен гравець вибирає «для себе» саме той рівень, при наявності якого йому *комфортно* – тому кожен із гравців буде мати свою власну функцію  $q(x)$ .

Опишемо акт корупції як динамічну гру<sup>96</sup>, часове розгортання якої може проходити за двома *різними* основним сценаріям:

**Сценарій 1.** За ним проходить прийняття рішення *службовцем*.

1. Спочатку на розгляд гравців-службовців пропонується певний заданий набір Проектів.

2. Гравці-службовці розглядають Проекти та вибирають ті із них, які відповідають притаманному їм рівню корупції.

3. Процедура вибору Проекту здійснюється методом *прямого* голосування службовців (прийняття *колективного* рішення).

4. Рента розподіляється між гравцями (службовцями та розробниками).

**Сценарій 2.** За ним проходить гра для *розробників* Проектів, які пропонуються для узгодження службовцем.

1. Гравці-розробники вибирають *очікуваний* ними рівень корупції службовців.

2. Гравці-розробники пропонують тільки ті Проекти, які *враховують* очікуваний ними рівень корупції службовців.

3. Службовці здійснюють процедуру вибору Проекту.

4. Рента розподіляється між гравцями (службовцями та розробниками).

Таким чином, Сценарій 1 відповідає методу *прямої* демократії в прийнятті суспільного рішення і ним визначається рівень корупції як кількість (відсоток) корумпованих агентів. Сценарій 2 відповідає методу *опосередкованої* демократії в прийнятті суспільного рішення і ним визначається рівень корупції як (усереднена) сума коштів, задіяних у корупційній економіці.

### **Метод рішення моделі**

Описана нами модель звела задачу про корупцію до результатів відомої теореми «про медіанного виборця», яка широко застосовується при розгляді економічних результатів застосування процедури суспільного вибору.

Наведемо відповідні формулювання математичних результатів (результати адаптовані для умов нашої задачі).

**Теорема 1**<sup>102</sup>. Розглянемо набір можливих рішень  $Q \subset R$ , нехай  $q \in Q$  є рішення, яке вибирається виборцем, і нехай  $M$  є медіанний виборець, який вибирає ідеальну точку  $q^M$ . Якщо всі виборці мають однопікові функції переваг на  $Q$ , тоді:

(1)  $q^M$  завжди перемагає любую іншу альтернативу  $q' \in Q$  при  $q' \neq q^M$ , в парному змаганні,

(2)  $q^M$  є завжди переможцем в прямій демократичній процедурі вибору із відкритим списком.

Теорема 1 відповідає Сценарію 1, який описує *пряму* демократичну процедуру прийняття суспільного вибору.

**Теорема 2.** Розглянемо вектор вибору  $(q_A, q_B) \in Q \times Q$ , де  $Q \subset R$ , дві сторони  $A$  і  $B$ , які хочуть бути обраними, і можуть обіцяти відповідний результат. Нехай  $M$  є медіанний виборець, який має свою «ідеальну точку» вибору рішення,  $q^M$ . Якщо всі виборці мають однопікові функції переваг на  $Q$ , тоді в унікальній досконалій в підіграх рівновазі Неша обидві сторони  $A$  і  $B$  повинні вибрати наступні результати:  $q^*_A = q^*_B = q^M$ .

Теорема 2 відповідає Сценарію 2, який описує процедуру здійснення *опосередкованого* демократичного суспільного вибору. Потрібно відмітити, що теорема 2 сформульована лише для *двох* учасників (розробників Проекту): для більшої кількості учасників така гра рішень в загальному вигляді не

має – потрібно наводити *додаткові* припущення, які будуть деталізувати цей сценарій (частина із них наведена нижче).

### ***Рішення моделі та інтерпретація.***

Ситуацію прямого вибору за демократичною процедурою (Сценарій 1) може мати місце при голосуванні депутатів рад різних рівнів, при засіданні службовців, експертних комісій тощо. В цьому випадку в якості економічних агентів, які приймають рішення – в тому числі і про свою участь у корупційних діяннях, виступають депутати, чиновники, службовці, експерти тощо. Відповідно до теореми 1, рівень корупції серед них буде визначатися медіанним гравцем. У цьому випадку буде прийнято саме той із Проектів, який «задовольняє» корупційні очікування такого медіанного виборця. Відмітимо, що, якщо трактувати функцію корисності як «суму хабара» (що є далеко не завжди так!), то медіанним економічним гравцем буде «задаватися» також і сума хабара.

Ситуація суспільного вибору за опосередкованою демократичною процедурою (Сценарій 2) має місце серед економічних гравців, які будуть конкурувати «за увагу» тих осіб, які приймають рішення (перш за все – бізнесменів). Тобто – конкурувати «за увагу» все тих же службовців, чиновників, експертів, депутатів тощо. При цьому, відповідно до теореми 2, *всі* запропоновані ними для розгляду службовцями Проекти будуть орієнтовані на *відомий для бізнесмена* рівень корупції для медіанного гравця-службовця. Важливо, що при цьому, відповідно до теореми 2, *всі* запропоновані Проекти будуть практично «рівнозначними» за своїми втратами для суспільного блага. Тобто, власне кажучи, і «вибирати» буде практично не із чого: Проекти із іншим *рівнем корупції* просто *не будуть пропонуватися* для розгляду.

Якщо задача для Сценарію 1 має повне математичне рішення (за умови однопиковості функції переваг виборця), то для Сценарію 2 повне математичне рішення сьогодні ще не отримано. Зокрема, в цьому випадку може виявитися перспективним підхід із використанням теорії кооперативних ігор<sup>115</sup>.

Загальним математичним результатом для умов Сценарію 2 є той, що, коли кількість осіб, які приймають рішення, перевищує 2, та коли кількість запропонованих Проектів перевищує 2, *завжди знайдеться* хоч одна особа, яка своїм вибором може *вплинути* на результат голосування. Така особа чи коаліція зветься «множиною диктатора»<sup>115</sup>.

З урахуванням цієї обставини в умовах Сценарію 2 можуть реалізовуватися ситуації, коли загальний рівень корупції (тобто вибір Проекту, який «орієнтований» на певний рівень корупції) вже не буде визначатися «медіанним» виборцем. Зокрема, він може бути як *меншим* за медіанний, так і *більшим*.

Таким чином, основний результат запропонованої математичної моделі може бути виражений наступною Теоремою 3.

**Теорема 3.** Рівень корупції в державі буде визначатися більшою із наступних величин:

1) тими уявленнями про рівень корупції, які має «медіанний службовець» (або, в загальному випадку, «медіанний представник» з тих осіб, які приймають рішення голосуванням),

2) тими уявленнями про рівень корупції, які має бізнесмен (або, в загальному випадку, «медіанний представник» із кола тих осіб, які *готують* економічні та організаційні пропозиції для пропонованих Проектів).

*Доведення.* Розглянемо випадок, коли службовець «розраховує» на корумпований характер економічної взаємодії. Він має силу влади *примусити* бізнесмена запропонувати йому хабара, а також він має силу *визначити* розмір такого хабара (чи його еквіваленту).

Із іншого боку, раціональною поведінкою службовця буде та, щоб узяти хабара (чи його еквівалент) навіть у тому випадку, коли величина цього хабара *переважає* його «потреби» («службовець *здачі* не дає!»). також, якщо навіть службовець і *не хоче* брати хабара (чи його еквівалент), раціональною поведінкою бізнесмена буде (за умови суспільних уявлень про розповсюдження корупції та розміри хабара) *грати на підвищення* ставки (чи, як мінімум, *умовляти* чиновника цей хабар взяти).

*Теорема доведена.*

Цією теоремою визначається як рівень корупції у відсотках корумпованих учасників економічного процесу, так і рівень корупції як суми коштів, задіяних у корупційній економіці.

### ***Вплив ЗМІ та інформаційних інститутів суспільства на рівень корупції***

Проведений аналіз показує, що *інформованість* економічних гравців – як осіб, які приймають рішення, так і розробників Проектів – має *вирішальний вплив* на встановлення *реального* рівня корупції в економічній сфері.

Для Сценарію 1 рівень корупції може бути знайдений із результатів соціальних опитувань серед осіб, які приймають рішення. Можуть бути застосовані також експертні опитування за умови, коли обробка результатів буде проводитися за схемами, щоб експерти були адекватно мотивовані<sup>96</sup>. Можуть бути використані також спеціальним чином організовані *експерименти*.

У випадку Сценарію 2 ситуація значно складніша. Тут має місце асиметрія інформації, коли розробники Проектів не мають повної та адекватної інформації щодо рівня корупції осіб, які приймають рішення. Як відомо із результатів математичного моделювання економіки, особи, які мають *повну* інформацію, можуть отримувати так звану «інформаційну ренту». Зокрема, для службовців важливо, щоб інформація, якою користуються бізнесмени, *перебільшувала* реальний рівень їх корумпованості.

В умовах України ЗМІ активно розповсюджують інформацію про соціальні опитування, які впливають на рівень інформованості пересічного бізнесмена про «рівень корупції в Україні».

Так, результати опитування 10580 респондентів свідчать, що 52% респондентів вважають корупцію оправданою в більшості ситуацій, коли потрібно «вирішувати питання»<sup>116</sup>. Дані також свідчать, що хабарі як засіб «сти-



мулювання» для прийняття рішення службовцем вважають прийнятними для себе понад 50% бізнесменів<sup>117</sup>. Таким чином, українському бізнесмену надано чіткий сигнал: «медіанний чиновник» *завжди* корумпований! Більш того: ці результати переконливо свідчать, що запропоновані Проекти будуть орієнтуватися саме на «корумпованого чиновника».

Важливість впливу ЗМІ підтверджує також і той факт, що більшість населення отримує інформацію про корупцію та про Програми боротьби із нею саме із ЗМІ, - причому 32% впевнені в об'єктивності такої інформації!

Разом із тим відомо, що ЗМІ орієнтуються переважно на так звані «сенсації», виділяючи «больові точки суспільства», які, власне, й отримують резонанс серед населення. Коли ж така інформація в ЗМІ наводиться *постійно*, тоді має місце *викривлення* реальної ситуації: у споживача інформації складається *явно хибне* уявлення щодо ситуації в країні. Зокрема, в умовах, коли інформаційні інститути демократичного суспільства ще тільки формуються і є *незрілими*, в країні виникає уявлення про корупцію, яке *завищує* її реальний рівень.

Яка ситуація в цьому плану в Україні – на це повинні відповісти спеціальні дослідження: опитування експертів, соціологічні опитування, порівняння із даними статистики, тощо. Як свідчать результати проведеного вище розгляду, може мати місце *позитивний* зворотний зв'язок, що приведе до стрімкого зростання рівня корупції в державі саме внаслідок неадекватної діяльності ЗМІ: канали для такого зростання і описані тут.

Більш того, у випадку *неконтрольованого* впливу ЗМІ в Україні може сформуватися *негативна* для економіки екстерналія (тобто корупція), яка, внаслідок відомої теореми про неефективність ринку із екстерналіями, буде вироблятися у *надлишку*<sup>19</sup>. Тобто, спіраль корупції буде розкручуватися. Таким чином створюються умови для того, щоб Українська економіка потрапила до так званої «інституційної пастки»<sup>108</sup>, коли в країні будуть створені умови для несприятливого та неефективного розвитку економіки.

### ***Інформаційні технології боротьби із корупцією***

Боротьба з корупцією вимагає системних та інституціональних рішень. Далі ми зупинимось лише на тих із них, які зв'язані із інформаційними інститутами суспільства та спираються на отримані нами результати. Це дозволяє, зокрема, отримати аргументацію для обґрунтування механізмів боротьби із корупцією, яка доповнює рекомендації роботи<sup>111</sup>.

Наприклад, на рівень корупції впливає кількість *дозвільних* процедур<sup>53</sup>: при їх *завеликій* кількості бізнесмену приходиться *часто* розглядати задачу «вибору при представницькому голосуванні». Саме внаслідок цієї обставини, до речі, має місце певна «уніфікація» рівня корупції в середовищі чиновників даного рівня.

Далі, як свідчить проведений вище розгляд, рівень корупції в країні може регулюватися за допомогою ЗМІ, в яких оприлюднюються результати соціологічних опитувань, думок експертів, тощо.

Які ж інформаційні технології можуть бути застосовані для боротьби із корупцією?

Перш за все – це наявність об’єктивної інформації. Для цього необхідно отримати *об’єктивні* дані статистичних досліджень про *реальний* рівень корупції в середовищі службовців, депутатів та експертів, та створити канали для доведення їх як до широкого загалу, так і для бізнесменів. В рамках вирішення цієї задачі можна створити умови для можливості отримання колективної репутації та колективної відповідальності соціологів (наприклад, утворивши відповідні громадські Асоціації). Також перспективним буде започаткування та видання спеціалізованих журналів для викладу теоретичних результатів та результатів соціологічних опитувань, – які, до речі, також є інструментом створення репутації: внаслідок цього, наприклад, ЗМІ будуть ізольовані від впливу на споживача. Наведена аргументація дозволяє розглядати моделювати механізми для інституціональних технологій боротьби із хабарництвом<sup>117</sup>.

Оскільки потрібно зменшити кількість дозвільних процедур, внаслідок чого бізнесмену буде вистачати часу як для того, щоб вивчити *реальну* ситуацію із корупцією у своїй сфері діяльності, так і для того, щоб звернутися до суду за вирішенням ситуації (за умов *тотальної* корупції легше заплатити хабар, аніж витратити час та зусилля на судову тяганину – математична модель цього процесу описана, наприклад, в<sup>118</sup>).

Доцільно також широко запровадити проведення процедур *колективного* прийняття рішень за механізмами, які забезпечують прийняття адекватного рішення – наприклад, із використанням механізмів Вікрі-Гровса-Кларка<sup>19</sup>.

Таким чином, розглянута задача по урахуванню впливу існуючого в суспільстві уявлення про корупцію на її реальний стан. Виявлено, що існує механізм *позитивного* зворотного зв’язку, внаслідок якого у суспільстві може «розкручуватися» спіраль збільшення корупції.

Зокрема, саме завдяки описаному механізму має місце селекція особами, які приймають рішення (наприклад, державними службовцями, депутатами чи експертами) тих Проектів, які допускають наявність корупційних діянь (або слугують для полегшення її можливості). Також саме за цим механізмом має місце мотивація сторін до корупційних діянь.

Запропоновано основані на застосуванні інформаційних технологій економічні механізми боротьби із корупцією.

## 7.5. Теоретико-ігрове моделювання ефективності системи вищої освіти в Україні

Останнім часом велика кількість дослідників та аналітиків опублікувала цілий ряд статей, присвячених українській науці і суспільним інститутам, що супроводжують її соціалізацію в нашому суспільстві.

Ми хочемо нижче звернути увагу на ту обставину, що сформовані за час існування СРСР соціальні інститути сьогодні, в умовах перехідних тран-

сформацій українського суспільства, цілком можуть, за певних умов, представляти безпосередню загрозу Національній безпеці держави.

Відразу хочу підкреслити, що розглядаються саме ті умови, при яких такий соціальний інститут, як ВАК, виявляється фактором, який ставити під сумнів перспективи соціального й економічного розвитку України.

Але звернемося до теми розгляду, - конкретизація дозволить роз'яснити суть.

Отже, із 1992 долі Україна стала незалежною державою.

Однак при цьому якось «забулося», що вона також *перестала* бути державою «соціалістичною». І що вся система соціальних і економічних інститутів була «настроєна» на *відтворення* саме «соціалістичного» соціального і економічного способу життя.

Наприклад, «забулося», що в СРСР існували галузі науки, які відносилися до «політичних». Перелічимо їх, щоб нагадати старшому поколінню, і щоб познайомити з ними покоління молодше.

Це такі науки: економіка, соціологія, політологія, філософія.

Людина могла стати науковцем і, головне, одержати науковий ступінь (здрасувуй, ВАК: ось ти й з'явився!) тільки і тільки в тому випадку, коли в його «наукових» роботах «доводилося»:

- 1) «капіталізм» (= «риннок»: так ми його називаємо сьогодні) – «поганий, неефективний тощо»,
- 2) «соціалізм» - «гарний, більш ефективний економічно і соціально тощо», і
- 3) «шляхи поліпшення в галузевій економіці *соціалістичного* (= авторитарного) господарювання».

Перерахування відноситься переважно до галузі економіки, - для соціології, політології й філософії читач із легкістю напише те ж саме.

І з 1 січня 1992р. всі вчені і академіки зі член-корами, і доктори із кандидатами – всі прокинулися безробітними: їхні знання, уміння, навички, їхні раніше отримані результати виявилися *нікому не потрібними*.

Ох, як же хотілося б це написати! Але так не трапилося: ВАК стояв на сторожі!

Спецради продовжували «затверджувати» дисертації, ВАК штампував атестати докторів і кандидатів - уже «незалежної України»... ВАК і Кабінет Міністрів видавали дипломи доцентів і професорів у галузі економіки, соціології, політології, філософії...

Саме такі *соціалістичні* «кадри вищої кваліфікації» були експертами для Президента, Кабінету Міністрів, Верховної Зароди... Результат? Дай-те Бог, щоб в 2010 р. наші діти жили так саме, як ми *вже жили* в 1990 році!

Висновок очевидний: в Україні *відсутні* науковці в галузі економіки, соціології, політології і філософії, які здатні працювати в умовах сучасної економіки.

Влада стверджує, що ми йдемо до «розвиненого світу» із його «ринковими відносинами»! А веде-то нас хто? «Академіки від соціалізму» і доктори

наук «за загниваючий капіталізм»? Чи варто дивуватися, що ми «йдемо не туди», - що й відчуває на собі кожен громадянин України.

Декілька цифр. Економічний вісник щодо питань перехідної економіки «Beyond Transition» за липень-вересень 2006 р. (видання Всесвітнього Банку). Тема номера: «Людський капітал». Стаття Т. Купе «Наукові успіхи українських економістів в 1969-2005 рр.».

«Наш аналіз показав, що з 1969р. по 2005 р. у журналах, які входять у базу даних «EconLit», було опубліковано 121 робіт 86 українських учених.»

«Наприклад, вчений, що займає четверте місце за кількістю робіт у міжнародних журналах, опублікував свою першу роботу в 1969 р., а четверту - в 1996 р.»

«На жаль, серед українських наукових організацій немає таких, де б працювало відразу кілька економістів, які публікуються в міжнародних журналах. Авторами багатьох публікацій є українські економісти, які працюють за кордоном. Відсутність у списку організацій українських університетів не дивує з огляду на систему, що зберігається, за якою навчання є прерогативою ВНЗів, а науковою працею займаються дослідницькі інститути. Однак і в Академії наук лише деякі вчені регулярно публікуються в міжнародних журналах. З перерахованих у щорічному звіті Національної академії наук економістів, які одержали державне визнання (урядові грамоти, державні премії, почесні дипломи тощо), жоден не друкується регулярно в міжнародних журналах, а більшість із учених взагалі не мають таких публікацій».

Таким чином, в Україні практично відсутня навіть система освіти в галузі сучасної економіки, - те ж саме, втім, можна сказати й про соціологію, політологію чи філософію.

Щоб проілюструвати сказане, зроблю переклад сказаного вище на мову сучасної економіки.

ВАК є державним інститутом, який формує екстерналію в галузі управління економікою та освітою. Ця екстерналія є *негативною* для таких наук, як економіка, соціологія, політологія чи філософія; - термін «негативна» відноситься до зростання «суспільного блага». Вона дотепер не координується ні державою, ні ринком. Тоді, внаслідок «теореми про неефективність ринку з екстерналіями» ця екстерналія буде вироблятися «із надлишком». Щоб ми й спостерігаємо з докторськими та кандидатськими в галузі саме цих наукових дисциплін. А також - в галузі освіти.

Шляхи виходу з такої ситуації викладаються сьогодні студентам магістратури практично в кожній *розвинутій* країні світу, що є базовим (зверніть увагу на дату публікації)<sup>19</sup>. Алі це не в Україні, звичайно... Не хочеться тут навіть говорити про такі шляхи: чи зрозуміє читач? Та й *не використовується* жоден такий шлях у сучасній Україні. Не знають про них ні академіки з член-корами, ні доктори з кандидатами, ні професори з доцентами, ні магістри з бакалаврами...

Сьогодні, на шляху *будівництва* ринкового суспільства, Україна виявилася БЕЗ ФАХІВЦІВ, які могли б здійснити таке будівництво... Це чи не тема для засідання Ради Національної Безпеки?

До речі: в області фізики, хімії, технічних наук – ВАК *відносно корисний* (поки що, але цей час вже також безповоротно проходить), тому що тільки він дозволяє *зберегти* високий рівень учених у цих наукових дисциплінах...

Нарешті, уже останнє: у галузі економіки, соціології, політології та філософії ВАК є прикладом так званої «інституціональної пастки», яку досить важко «зруйнувати».

***Теоретико-ігрова модель для управління ефективністю взаємодії «викладач - ВНЗ»<sup>34</sup>***

Система освіти є основним соціальним інститутом, діяльність якого забезпечує адаптацію нового покоління до умов реального життя. Успішність діяльності цього інституту є ключовим елементом ефективності управління будь-яким суспільством.

Разом з тим, для соціально-економічних систем перехідного типу, в умовах зміни механізму трансляції накопичених суспільством знань, умінь і навичок, є досить велика кількість інституціональних пасток, які можуть, як мінімум, серйозно сповільнити процеси трансформації суспільства – див. статті<sup>35</sup>. Нагадаємо, що інституціональна пастка - це неефективна, але стійка норма поведінки. Вона не вигідна суспільству, але через недолік координації економічними агентами не вигідно від її відхилитися. Потрапивши в інституціональну пастку, система вибирає неефективний шлях розвитку, причому для переходу на ефективну траєкторію можуть знадобитися значні витрати.

У цей час якість освіти в Росії й інших країнах СНД (наприклад, в Україні), стрімко погіршується. Ще порівняно недавно саме система освіти колишнього СРСР була орієнтиром для багатьох країн світу, - сьогодні ж ми можемо говорити про те, що в цій галузі в країнах СНД формуються інституціональні пастки. Оскільки такі процеси перебувають на своїй початковій стадії, ще є можливості для їхнього усунення.

Тут розглянута теоретико-ігрова модель для опису проблеми якості освіти. Будується дискретна гра в нормальній формі, учасниками якої є викладач і ВНЗ. Стратегіями гравців є їхнє різне відношення до якості освітніх послуг, що надаються. Матриці вигащів формуються на основі порядкової переваги на безлічі виходів. Розглядаються дві модифікації гри – у довгостроковому й короткостроковому періодах. Проводиться аналіз отриманих ігор з використанням концепцій максимального гарантованого результату (максіміна), рівноваги Неша й оптимальності за Парето. Представлена мо-

<sup>34</sup> Виклад базується на статті Шиян А.А. Теоретико-ігрова модель для управління ефективністю взаємодії «преподаватель – ВУЗ» // Управление большими системами / Сборник трудов. Выпуск 18. – М.: ИПУ РАН, 2007. – С. 141-159.

<sup>35</sup> 1) Полтерович В.М. Институциональные ловушки и экономические реформы // Экономика и математические методы. 1999. Т. 35, вып.2. С.3-19, 2) Полтерович В. М. Институциональные ловушки: есть ли выход? // Общественные науки и современность. – 2004. - №3. – С.5-16, 3) Полтерович В.М. К руководству для реформаторов: некоторые выводы из теории экономических реформ // Экономическая наука современной России. – 2005. - №1(28). – С.7-24.

дель виявляється здатної описати як процес формування інституціональної пастки, так і процес виходу з неї, що дозволяє використовувати дану модель для *управління* станом системи освіти країни в умовах реформування її економіки.

При аналізі соціальних і економічних явищ із використанням апарата теорії ігор головним етапом є постановка задачі. Саме на етапі доведення реальної ситуації до теоретико-ігрової моделі й можуть виникати ті ефекти, які, у залишковому підсумку, і визначають правомірність рішення.

У роботах<sup>36</sup> була розглянута *змістовна* сторона процесу освіти. Разом з тим, досить велике коло питань, що ставляться до освітнього середовища, залишився без розгляду.

Отже, розглянемо взаємодію «викладач - ВНЗ». Ця взаємодія полягає в тому, що 1) викладач здійснює діяльність з виконання навчального процесу (підготовку до проведення аудиторних занять, учбово-методичних матеріалів, організацію самостійної роботи студентів, наукову діяльність тощо) і одержує за це оплату від ВНЗ, і 2) ВНЗ одержує прибутки, *продаючи* працю викладача (тому що *сам* викладач продати «прямо» її не може!).

Таким чином, взаємини в парі «викладач – ВНЗ» можна представити у вигляді *гри*. Гра є *статичною*, тому що й викладач, і ВНЗ мають *однакову* інформацію, і ходи обох гравців є *спостережуваними*.

Насамперед, визначимо сукупності можливих стратегій для обох гравців.

Викладач може здійснювати, загалом кажучи, 3 стратегії. По-перше, він може *сумлінно працювати*. По-друге, він може *ледарювати* – наприклад, просто *відпрацьовувати гроші* (тобто *використовувати* наявне й не вкладати туди нічого нового, поступово втрачаючи кваліфікацію й погіршуючи, тим самим, якість освіти). Нарешті, по-третє, він може *імітувати*, тобто «створювати видимість» роботи, надаючи *свідомо неякісний* матеріал.

ВНЗ також має 3 стратегії. По-перше, ВНЗ може *сумлінно працювати*, при цьому *чесно* забезпечуючи викладача *адекватно* його результатам. По-друге, ВНЗ також може *ледарювати* - наприклад, просто *виплачувати гроші* викладачеві за пророблену їм роботу (поза залежністю від якості його результатів), не створюючи умов для підвищення кваліфікації викладача, - але й не вимагаючи цього. Нарешті, по-третє, ВНЗ також може *імітувати* діяльність: наприклад, не створюючи умов для роботи викладача й студента – од-

<sup>36</sup> 1) Взятыйшев В.Ф., Анненков В.В., Богданов А.Д., Лобанов Ю.И., Нилова С.В., Овсейцев А.А., Питт ДЖ., Сенькина Г.Е., Шиян А.А. Технологическое и Научное Образование на протяжении всей жизни: соответствие проблемам сбалансированного развития России в XXI-м веке // Известия МАН ВШ. 2003. 1 (23). С.19-34, 2) Взятыйшев В.Ф., Анненков В.В., Питт ДЖ., Шиян А.А. Социальные технологии работы со знаниями и информацией: в классе, в аудитории, в сети // Bulletin of the Ukrainian Branch of the International Higher Educational Academy of Sciences. Киев: Изд. Центр МНТУ, 2003. №1(1). С.119-136, 3) Шиян А.А. Критерии для оценки эффективности реформирования сферы образования и науки в Украине // Мат. 6-й Междунар. научно-практ. Конф. «Право и общество: актуальные проблемы взаимодействия – пути европейской интеграции». Винница (Украина): ВИ МАУП, 2006. С. 97-100.

нак жадаючи від викладача «результату», активно пропонуючи студентові «знання другої свіжості» тощо.

Як бачимо, наведені 3 стратегії для обох гравців, взагалі, схожі. Це й не дивно: ми описуємо, по суті, самі загальні закономірності поведінки гравців.

Однак уже на цьому етапі постановки задачі очевидно, що *обоє гравців є рівноправними*. Це, як нам здається, є *новим* фактом у взаєминах «викладач – ВНЗ», де викладач звичайно розглядається як такий, що займає «другорядне», підлегле положення.

Для завершення постановки стандартного завдання теорії ігор потрібно задати *матрицю виграшів* для обох гравців.

Типовий варіант поданий у таблиці 1. Виграші ВНЗу представлені в правому верхньому, а викладача – відповідно, у лівому нижньому куті.

Прокоментуємо таблицю 7.5.1.

Таблиця 7.5.1.

Типовий розподіл виграшів у грі «викладач – ВНЗ» в умовах України

		ВНЗ		
		Працювати	Ледарювати	Імітувати
Викладач		ПО 3	-1	ПО 4
	Працювати	2	-4	-5
	Ледарювати	-1	0	1
	Імітувати	3	-2	-3

Насамперед, шкали, використовувані в ній, є *нелінійними*, але *монотонними*. Це означає, що нас цікавить тільки *впорядкованість* чисел, але не їх реальні чисельні величини.

Крім того, виграші гравця «викладач» і гравця «ВНЗ» є *непорівнянними* між собою. Це означає, що ми *окремо* впорядковуємо суми виграшів для «викладача», і *окремо* – для «ВНЗу». У рамках розглянутої нами гри виграші цих гравців не рівняються один з одним. Це означає, що виграш «викладача» в «-1» *не дорівнює* виграшу «ВНЗу» в «-1» (по суті, використовуються *різні грошові одиниці* для різних гравців). Звичайно, у рамках реальної економіки існує «перевідний коефіцієнт», що пов'язує величини виграшів ВНЗу й викла-

дача – однак для нашого завдання, коли ми, як прийнято в теорії ігор, *не порівнюємо між собою* виграші сторін, це є не важливим<sup>37</sup>.

Пояснимо більш детально, як було зроблене *впорядкування* виграшів викладача й ВНЗ.

### ***Виграші викладача***

Стратегія «працювати»: найбільший виграш викладача буде від ВНЗ, що дотримується стратегії «працювати», найменший – від ВНЗ зі стратегією «імітувати» (тому що діяльність такого ВНЗ спрямована *на обман* – у тому числі й на обман самого викладача).

Стратегія «ледарювати»: найбільший виграш для викладача буде від ВНЗ, що дотримується стратегії «імітувати» (причому цей виграш носить скоріше *моральний*, ніж матеріальний характер), найменший – від ВНЗ зі стратегією «працювати» (теж *морального* характеру).

Стратегія «імітувати»: найбільший виграш для викладача буде від стратегії «працювати» ВНЗ (використовується, по суті, *якісна* торговельна марка такого ВНЗ), найменший – від стратегії ВНЗ «імітувати» (ВНЗ-«імітатор» сам здатний розпізнати підробку).

Тепер зрівняємо виграші викладача для різних стратегій ВНЗ, щоб *завершити* впорядкування виграшів викладача.

Стратегія ВНЗ «працювати»: найбільший виграш буде у викладача-«імітатора», найменший - в «ледаря».

Стратегія ВНЗ «ледарювати»: найбільший виграш буде у викладача-«ледаря», найменший - в «працюючого» (який вкладає свої зусилля).

Стратегія ВНЗ «імітувати»: найбільший виграш буде у викладача-«ледаря», найменший - в «працюючого» (який вкладає зусиль більше, ніж «імітатор»).

### ***Виграші ВНЗ***

Стратегія «працювати»: найбільший виграш у ВНЗ буде від «працюючого» викладача, найменший – від «ледаря» (імітаторську роботу можна використовувати, наприклад, *для презентації!*).

Стратегія «ледарювати»: ВНЗ «однаково», «працює або «імітує» викладач, - аби тільки не «ледарював»!

Стратегія ВНЗ «імітувати»: найбільший виграш буде від «працюючого» викладача, найменший - від «не працюючого».

Тепер зрівняємо виграші ВНЗ для різних стратегій (при однаковій стратегії викладача), щоб завершити *впорядкування* виграшів.

Стратегія викладача «працювати»: найбільший виграш буде у ВНЗ, що імітує, (який уміє «випинати» *навіть свої* мнимі заслуги!), найменший - у ВНЗ-«ледаря».

<sup>37</sup> З. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. М.:ИПУ, 2005. – 138с, 11. Mas-Colell A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic Theory. Oxford: Oxford University Press, 1995. – 977p.



Стратегія викладача «ледарювати»: найбільший виграш буде у ВНЗ-«ледаря», найменший - в «імітатора» (немає чого запропонувати!).

Стратегія викладача «імітувати»: найбільший виграш в «працюючого» ВНЗ (через торговельну марку), найменший - в «ледаря».

Тепер щодо **знаків** виграшів.

Для *викладача* знак «+» мають такі стратегії: «працювати» (при стратегії ВНЗ «працювати» і «імітувати» - він одержує *реальне* перевищення над своїми *витратами!*), «ледарювати» (при стратегії ВНЗ «імітувати» - скоріше почуття *морального* задоволення, що ВНЗ «не вдалося надути» викладача), та «імітувати» (при стратегії ВНЗ «працювати» - він одержує реальний виграш). Стратегія викладача «ледарювати» при аналогічній стратегії ВНЗ є свого роду «нейтральною»: нічого не одержуєш, але й нічого не вкладаєш! Всі інші ситуації для викладача *програшні*: або він *вкладає* більше, ніж одержує, або він «недоодержує» від ВНЗ (принаймні, він має «моральні страждання» - як у випадку вибору стратегії «ледарювати» в «працюючому» ВНЗ!).

Для *ВНЗ* знак «+» мають наступні стратегії: «працювати» і «імітувати» (при стратегії викладача «працювати» і «імітувати» він здатний продати зроблений викладачем продукт і отримати *прибуток*). Нейтральною щодо прибутку стратегії у ВНЗ немає. Інші випадки приводять до *збитку* ВНЗ. У випадку стратегії ВНЗ «ледарювати», при виборі викладачем стратегій «працювати» і «імітувати» для ВНЗ програш мінімальний, скоріше через необхідність якомось «погасити» прояв «зайвої активності» викладача.

### ***Розв'язання гри «викладач - ВНЗ»***

Розв'язання гри представлені в таблиці 7.5.1. ММ = максимальна стратегія для викладача або для ВНЗ, відповідно. ПО = Парето-Оптимум. Неш-р – рівновага Неша. У нашому випадку розв'язання гри досягається в *чистих* стратегіях.

Мм-стратегії для викладача й для ВНЗ - різні. Однак всі стратегії зосереджені в області «несприятливих» для суспільства стратегій ВНЗ: «ледарювати» і «імітувати» (причому для ВНЗ максимальна стратегія є саме «ледарювати»). Цікаво, що обидві стратегії локалізовані всього в одній стратегії викладача - «ледарювати».

Парето-оптимуми є *нестійкими*: кожному із гравців *вигідно* від нього ухилитися. Без додаткових обмежень (які будуть розглянуті в наступних розділах) «оптимальний для суспільства» стан ПО «працювати, працювати», де першої йде стратегія для викладача, друга - для ВНЗ, може і не бути досягнуто.

Рівноваги Неша зосереджені в умовах такого вибору стратегій: «імітувати, працювати» і «ледарювати, ледарювати».

Рівноваги Неша й Парето-Оптими є *слабко чутливими* до вибору конкретних чисельних значень для параметрів моделі. Їхнє розміщення є стійким при розумних припущеннях про взаємні співвідношення між виграшами відповідно викладача й ВНЗ при різних обраних стратегіях. Зокрема, досить очевидним є та обставина, що виграш викладача при *імітуванні* має

більшу величину, ніж при використанні стратегії «працювати». Так само можливість «працюючого» ВНЗ у використанні імітації приносить ВНЗу менший вигаш, ніж використання якісного результату.

### ***Інтерпретація розв'язання гри «викладач - ВНЗ»***

Насамперед, розглянемо детальніше рівноваги Неша, тому що саме вони найчастіше пов'язані з *раціональним* вибором, прийнятим *всіма* гравцями, що створює умови для *самоорганізації* суспільства. Інакше кажучи, саме одна з *рівноваг Неша* й устанавлюється на ринку із *симетричною* інформацією, - а ринок «викладач – ВНЗ» є саме таким!

Підкреслимо, що саме наявність рівноваги Неша «не на *потрібному* місці» часто можна вважати основним механізмом для формування інституціональної пастки (див. статті В. М. Полтеровича, зазначені вище). Таким чином, тепер перелік інституціональних пасток може бути доповнений і системою освіти. Але система освіти є *єдиним* соціальним інститутом, що здійснює *соціальне кодування індивіда*. Саме *відхилення* в ефективній роботі системи освіти приводять до «повернення» країни до країн із професійно-іменним, «традиційним» типом соціального кодування індивіда, таким як *давні* Китай, Єгипет, Індія.

Однак повернемося до опису отриманих результатів.

У нашій випадку обидві рівноваги Неша можуть бути досить ефективними для гравців тільки в *короткостроковому* періоді. По суті, кожна з них – у *довгостроковій* перспективі – формує ринок *неякісної* робочої сили на рівні викладачів. До того ж, наявність великої кількості «імітаторів» і «ледарів» серед викладачів приводить, у залишковому підсумку, до значної плінності кадрів. Внаслідок цього гра переходить в гру з *асиметричною* інформацією – у стандартні ігри класу «принципал-агент», де ВНЗ має затратити ресурси (використовуючи, наприклад, механізм скрінінгу) для того, щоб визначити «тип» викладача (тобто те, якої зі стратегій він дотримується), - *погіршуючи*, тим самим, якість надання послуг у галузі освіти!

Із цього випливає, що у *довгостроковому* періоді таблиця 1 повинна бути замінена на іншу. Однак, як неважко бачити, стратегія викладача «ледарювати» є *самою не вигідною* для ВНЗ при будь-якій стратегії, і тому, у *довгостроковій* перспективі, ця стратегія буде *ВНЗ вилучена*.

Тим більше, що для ВНЗ здійснити таке «усунення» є досить «простим» уже навіть за *формальними* показниками, таким як наявність наукових публікацій, учбово-методичних видань тощо. Таким чином, приходимо, у довгостроковій перспективі, до таблиці 7.5.2.

Таблиця 7.5.2.

Типовий розподіл вигравшів у грі «викладач – ВНЗ»  
в умовах довгострокової перспективи

		ВНЗ		
		Працювати	Ледарювати	Імітувати
Викладач		ПО 3	-1	ПО 4
	Працювати	2	-4	-5
		ПО, Неш-Р 2		
	Імітувати	3	-1 -2	1 -3

Проведемо аналіз гри «викладач – ВНЗ» у довгостроковій перспективі. Стратегія «ледарювати» для ВНЗ буде *сильно-домінуючою*, і тому вина бути *знищена*. Результат показників наведений у таблиці 7.5.3.

Таблиця 7.5.3.

Розподіл вигравшів у грі «викладач - ВНЗ» в умовах довгострокової перспективи при знищенні сильно домінуючої стратегії ВНЗ «ледарювати»

		ВНЗ	
		Працювати	Імітувати
Викладач		ПО 3	ПО 4
	Працювати	2	-5
		ПО, Неш-Р ММ-ВНЗ 2	ММ-викладач 1
	Імітувати	3	-3

Як видно з таблиць 1-3, стратегія «імітувати, працювати» буде рівновагою Неша протягом усього часу. При наявності *вигод* для викладача *завжди*, він вибирає стратегію «імітувати». Відзначимо, що, у випадку гри з *асиметричною* інформацією, викладач буде вибирати, принаймні, спочатку, свою найкращу стратегію – а це, знов-таки, стратегія «імітувати»!

Таким чином, із часом кількість *викладачів-імітаторів* буде *збільшуватися*. А якість освіти, відповідно, буде *погіршуватися*.

Дана гра свідчить, що найбільше «рухливою» ланкою, що і визначає погіршення якості освітніх послуг, є *викладачі*. ВНЗ, як соціальний інститут, буде «триматися до останнього», прагнучи вибирати стратегію «працювати» (будуть випускатися підручники, проводитися конференції, вводяться нові курси й дисципліни тощо). Хоча наявність *трьох Парето-Оптимумів* дозволяє ВНЗ почувати собі «досить комфортно» при виборі будь-якої своєї стра-

тегії: Парето-Оптими забезпечують досить більшу сукупність «самовиправдань» для керівництва ВНЗ (наприклад: «яка оплата – такі й знання», «будь-які знання потрібні» тощо).

Відзначимо також, що викладачі-«роботяги» отримують «урок» від ВНЗ-«імітаторів». У цьому випадку досить наявності всього *декількох* прикладів у поєднанні зі *слухами*, щоб викладачі почали розглядати стратегію «працювати» у якості «неконкурентоспроможної» на ринку робочої сили. Це також приводить до того, що викладачі не маючи можливості розпізнати «тип стратегії» ВНЗ при прийомі їх на роботу, будуть вибирати стратегію «імітувати» (яка, до того ж, є їх *максимальною* стратегією). Ця ситуація відповідає *несприятливому відбору*, що часто називають ринком «лимонів» Г.Акерлова<sup>38</sup>.

Таким чином, «рушійною силою» виникнення ринку *неякісної* освіти в нашому випадку є саме викладацький склад: викладачі, які дотримуються стратегії «працювати», будуть *справлятися* з ринком викладачів-«імітаторів». Як відомо, це може привести до повного *зникнення* ринку викладачів-«роботяг».

Характерно, що ситуація в Росії й Україні близька до *перехідного* стану таблиці 3, або навіть уже відповідає йому. Пройшло більше 15 років, як заробітна плата викладача не дає йому можливості вибирати стратегію «працювати» у тому розумінні, що він вимушений або «набирати аудиторні години» понад усякого розумного рівня, або ж «обслуговувати» кілька ВНЗ відразу (все так само «набираючи аудиторні години»). За цей час рівень життя викладачів упав досить значно. У цих умовах вибір стратегії «працювати» вимагає від викладача *занадто багато* зусиль, які можуть йому відшкодуватися тільки у випадку «працюючого» ВНЗ. Але, навіть у цьому випадку, вибір стратегії «імітувати» принесе йому більше високий рівень прибутку.

Таким чином, сучасний стан ринку освітніх послуг у Україні стрімко здобуває рис ринку «лимонів» Акерлова: освіта високої якості *зникає*, замінюючись *імітацією* освітніх послуг. Підтвердженням цього висновку служить той факт, що навіть *кращі* університети Росії стрімко погіршують свої позиції в рейтингах провідних університетів світу, а проведені міжнародними організаціями тестування стану системи середньої освіти незмінно розміщують Росію в нижній частині списку (а ВНЗ України в рейтинги навіть не потрапляють).

У результаті, *якість* робочої сили вищої кваліфікації стрімко падає. Для економіки України це може мати вкрай сумні наслідки: ще в ранніх роботах Акерлова (див. посилання вище) і М.Спенса<sup>39</sup>, саме *якісна освіта* розглядалася або як *протидія* для появи ринку «лимонів», або як спосіб *сигналізування* про високу якість робочої сили. Оскільки дані висновки містяться практично в кожному підручнику з мікроекономіки в університетах розвине-

<sup>38</sup> 10. Akerlof G. A. The market for «lemons»: quality uncertainty and the market mechanism // Quarterly Journal of Economics. 1970. Vol. 84, N3. P.488-500, 11. Mas-Collé A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic Theory. Oxford: Oxford University Press, 1995. – 977p.

<sup>39</sup> Spence M. A Job Market signalling // Quarterly Journal of Economics. 1973. Vol.87. P.355-374.

них країн світу (див., наприклад, підручник<sup>40</sup>), то перспективи випускників наших ВНЗ на ринку робочої сили розвинених країн світу є невтішними. Зокрема, доля в Болонському процесі, є, як видно з наведеної вище аргументації, не більш, ніж самообман.

На закінчення цього розділу відзначимо, що гра «ВНЗ – Державна комісія з акредитації» може бути описана в точності в таких саме виграшах, що представлені у таблицях 1-3. У цьому випадку гравець «ВНЗ» буде замінений на гравця - «Державна комісія з акредитації», а гравець «викладач» - на гравця «ВНЗ». Висновки при цьому будуть в точності такими самими (з обліком описаної вище заміни *найменувань* гравців).

### ***Можливі стратегії для поліпшення ситуації в системі освіти***

Для того, щоб «змінити» ситуацію, потрібно, формально говорячи, *змінити* систему виграшів. Оскільки сформована нами система виграшів у таблицях 1-3 обумовлена *інституціональними* особливостями стану сучасної системи освіти, і, зокрема, сучасним станом взаємин «викладач – ВНЗ», та зміна ситуації може бути тільки у випадку наявності *інституціональних змін*. Більше того, оскільки виграші викладача й ВНЗу є *непорівнянними* (тобто обумовлюються *різними* ринками), то необхідно буде зробити окремий огляд перетворення соціальних інститутів, які зможуть *впливати* на виграші гравців.

Необхідно створити *недержавні соціально-економічні* (суспільні) інститути, які *будуть втручатися* у взаємини «викладач – ВНЗ»<sup>41</sup>. Як свідчить практика розвинених країн, для цього чудово підходять *професійні асоціації* (не плутати із профспілками), що забезпечують появу *репутації* у відповідних гравців. Саме такі асоціації несуть *колективну відповідальність* за якість послуг, які надають їхні члени. Саме за рахунок *внесків* кожного учасника такої асоціації й формується сукупна *відповідальність* за якість.

Однак для цього, звичайно, доведеться *підняти оплату* викладачам ВНЗ. І підняти її потрібно досить ґрунтовно, для того, щоб *відрахувань* від неї вистачило на підтримку діяльності *викладацької Асоціації*. Насправді, звичайно, таких асоціацій і може й повинна бути досить велика кількість, і повинні бути зосереджені у різних галузях наукової діяльності викладачів.

Необхідно також надати *автономію* й *економічну свободу* ВНЗ, щоб вони також змогли створити «свою» Асоціацію, колективне членство в якій буде *вигідним* кожному з ВНЗ.

По суті, ми говоримо про те, яку саме *екстерналію*, прикладом якої в умовах сучасних Росії й України і є освіта, треба повести в поле *ринкової координації*. Як відомо з мікроекономічної теорії<sup>43</sup>, державне регулювання екс-

<sup>40</sup> Mas-Collel A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic Theory. Oxford: Oxford University Press, 1995. – 977p.

<sup>41</sup> 1) Akerlof G. A. The market for "lemons": quality uncertainty and the market mechanism // Quarterly Journal of Economics. 1970. Vol. 84, N3. P.488-500, 2) Mas-Collel A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic Theory. Oxford: Oxford University Press, 1995. – 977p.

терналій є неефективним: тільки ринкові відносини здатні «нормалізувати» ситуацію (зокрема, це є змістом теореми Коуза).

У рамках нашої таблиці 7.5.1 задача полягає в тому, щоб «перетягнути» рівноваги Неша в стан «працювати, працювати». З використанням механізмів «викладацької» і «ВНЗівської» Асоціацій це може бути досягнуто в такий спосіб.

Оскільки ВНЗ конкурують на ринку освітніх послуг, вони будуть досить ретельно стежити за *рівнем* надання таких послуг. Для цього ВНЗівська Асоціація буде змушена утворити певний «експертний орган», завдання якого буде полягати в інформуванні *ринку споживачів* щодо рівня якості освітніх послуг, що надаються *конкретним* ВНЗ. Таким чином, досягається *симетрія* інформації між виробником послуг (ВНЗ) і їхнім споживачем (студентом), і *зникають* передумови, необхідні для появи ринку «лимонів» Акерлова.

З таблиці 7.5.1 видно, що це приведе до того, що всі виграші ВНЗ в середині стовпця «імітувати» виявляться *негативними* (а зі стратегією викладача «ледарювати» не відбудеться збільшення виграшу!). Це приведе до того, що – у *нових* умовах – стратегія «імітувати» для ВНЗ буде *доминуватися* стратегією «працювати».

Тому при знаходженні рішень у *нових* умовах, стратегію для ВНЗ «імітувати» можна *відкинути*.

Вплив *викладацької* Асоціації позначиться на тому, що відбудеться *зменшення* виграшу стратегії «імітувати» для викладача. Зокрема, це відбудеться тоді, коли асоціація буде боротися за збереження авторських прав і прав на інтелектуальну власність серед викладачів (у таких умовах імітування стає навіть неможливим, - а якщо ще ввести індекс цитування...). До того ж, викладацька Асоціація буде виконувати операцію *скринінга*, «відкриваючи» для ВНЗ стратегію, обирану викладачем. Так що використання *імітацій* стане скрутним. Це приведе до істотного *зменшення* виграшу викладача в рамках стратегії «імітувати». У довгостроковій перспективі це приведе навіть до *негативних* виграшів (штрафам): наприклад, за плагіат. При цьому ще потрібно врахувати, що «штрафи за використання імітації» будуть приводити (а в довгостроковій перспективі – приведуть *обов'язково*) до негативних значень виграшу й для ВНЗ в осередку «імітувати, працювати».

Таким чином, приходимо до того, що рівновага Неша буде зміщено в середину зі стратегіями «працювати», як для викладача, так і для ВНЗ.

При розумних допущеннях про *кількісні* співвідношення штрафів для викладачів, варто очікувати такого штрафу для стратегії «імітувати», що матиме більшу абсолютну величину, чим штраф «за неробство». У цьому випадку стратегія «імітувати» для викладача буде *домінуватися* стратегією «ледарювати».

Таким чином, як для викладача, так і для ВНЗ залишаються – при наявності *ринкових* «професійних Асоціацій» - усього по дві стратегії: «працювати» і «ледарювати». Відзначимо, що стратегія «ледарювати» для викладача й

для ВНЗ з використанням Асоціацій не може бути усунута з тієї причини, що *контракти* між викладачем і ВНЗом укладаються на певний строк.

Запишемо отриманий результат у вигляді таблиці 7.5.4.

У таблиці 4 ми все ще зберегли значення виграшів з таблиці 1. Тут маємо *дві* рівноваги Неша.

Однак рівновага Неша - «працювати, працювати» - є стійкою у тому розумінні, що *викладацька й ВНЗівська Асоціації «обирають» саме цю рівновагу!* Асоціація викладачів «розкриває» стратегію викладача (наприклад, індекс цитування, рецензії й відкликання колег тощо). ВНЗівська Асоціація інформує, наприклад, споживача послуг (студента) про: *рейтинг* ВНЗ, кількість випускників, що знайшли *місце роботи зі спеціальності* протягом 6-7 місяців після закінчення ВНЗ тощо.

Таблиця 7.5.4.

Розподіл виграшів при наявності професійних асоціацій  
ринкового типу.

Викладач		ВНЗ	
		Працювати	Ледарювати
Працювати	ПО, Неш-Р	3	-1
	2	-4	
Ледарювати		-3	Неш-р ММ-викладач ММ-ВНЗ -2
	-1	0	

Таким чином, нами побудована й проаналізована теоретико-ігрова модель для функціонування взаємин «викладач - ВНЗ» на ринку освітніх послуг в умовах сучасної України або Росії. Показано, що сучасні умови приводять до появи ринку неякісної освіти. Виявлено причини, що приводять до такого стану. Таким чином, описано механізми формування інституціональної пастки.

Запропоновано механізми для того, щоб ринок якісних послуг у сфері освіти виявився домінуючим. Показано, що для цього необхідно надати ВНЗ автономію (для залучення їх у ринок і виконання умов теореми Коуза), а також створення Асоціації ВНЗ, яка буде відслідковувати якість надання послуг на рівні ВНЗ. Показано, що необхідним є також створення Асоціацій викладачів, які будуть відслідковувати якість їх роботи. Показано, що за цих умов стан «працювати, працювати» є *єдиною* стійкою рівновагою Неша. Оскільки стан «працювати, працювати» є також і Парето-Оптимумом, то, тим самим, буде досягтися найефективніший для суспільного добробуту стан ринку освітніх послуг.

Таким чином, представлена модель виявляється здатною описати як процес формування інституціональної пастки, так і процес виходу з неї, що

дозволяє використовувати дану модель для управління станом системи освіти країни в умовах реформування її економіки.

***Теоретико-ігрове моделювання ефективності взаємодії «викладач – ВНЗ» в умовах урахування переговорної сили сторін<sup>42</sup>***

Система освіти є головним соціальним інститутом, який забезпечує адаптацію нового покоління до умов, які існують в даному суспільстві<sup>119;120;121</sup>. В процесі створення необхідних умов для інноваційного розвитку економіки України чільне місце належить вищим навчальним закладам – ВНЗ, які готують молоде покоління до роботи на основних напрямках розвитку народного господарства.

Важливим чинником успішності діяльності цього соціального інституту є оптимальна взаємодія між ВНЗ, з одного боку, і викладачем з іншого. Саме в результаті такої взаємодії і може бути досягнуто умов, за яких можливе створення умов для найбільш ефективного здійснення навчального процесу та підготовки фахівців високого професійного рівня.

На важливість урахування впливу системи освіти на економіку вперше звернено увагу в 1973 р., піднімається питання наявності спеціалізованої освіти, що виступає «сигналом» для роботодавця про відповідну кваліфікацію спеціаліста<sup>122</sup>. Таким чином, створення умов для найбільш ефективної роботи по наданню освітніх послуг є головним – з точки зору ринкової економіки – завданням кожного ВНЗ.

Даний напрям роботи привертає велику увагу дослідників. Досліджено теоретико-методичні основи формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін<sup>123</sup>. Проаналізовано сучасний стан системи гуманітарної освіти в Україні, передовсім економічної, та показано, що він не відповідає тим завданням, які стоять сьогодні перед суспільством<sup>47</sup>.

Тому задача про ефективність управління взаємодією в системі «викладач – ВНЗ» є вельми важливою як в науковому, так і в практичному аспектах. Ми побудували загальну теоретико-ігрову модель для управління взаємодією такою системою в умовах симетричної інформації та рівної переговорної сили гравців.

**Метою** є аналіз особливостей управління взаємодією «викладач – ВНЗ» за умови нерівної переговорної сили гравців.

Відповідно до зазначеної мети формулюються наступні задачі:

- 1) Здійснити побудову теоретико-ігрової моделі, в рамках якої врахувати наявність переговорної сили почергово у кожної із сторін.
- 2) Провести інтерпретацію отриманих результатів та сформулювати на їх основі систему технологій для управління взаємодією у системі «викладач – ВНЗ».

<sup>42</sup> Виклад базується на статті Шиян А.А., Злепко С.М., Корнієнко В.О., Теоретико-ігрове моделювання ефективності взаємодії «викладач – ВНЗ» в умовах урахування переговорної сили сторін // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2008. - №1. – С. 27-30.



Тут розглянуті лише *чисті* стратегії поведінки гравців.

**Теоретико-ігрова модель взаємодії «викладач – ВНЗ» при наявності переговорної сили**

Наведемо в Таблиці 7.5.5 побудовану там матрицю вигравшів для теоретико-ігрової моделі для взаємодії «викладач – ВНЗ». Гравців у нашій задачі два: викладач та ВНЗ. Відмітимо, що виграші для викладача і для ВНЗ є несутірними (вадливий лише їх впорядкованість окремо для викладача та окремо для ВНЗ), а самі шкали вигравшів є нелінійними. Це відповідає стандартному підходу в теорії ігор.

Таблиця 7.5.5.

Типовий розподіл вигравшів в грі «викладач – ВНЗ»

		ВНЗ		
		Працювати	Ледарювати	Імітувати
Викладач	Працювати	2	-4	-5
	Ледарювати	-1	0	1
	Імітувати	3	-2	-3
		3	-1	4

Із теорії ігор видно, що переговорна сила виражається в тому, що гравець, який її має, робить свій хід першим. Це приводить до того, що для поставленої нами задачі потрібно шукати стратегії, які є виграшними за Штакельбергом.

Використовуючи стандартні методи, неважко побудувати рішення гри у нормальній формі, коли матриця вигравшів задана Таблицею 7.5.5.

В даному випадку маємо *рівновагу* за Штакельбергом, тобто випадок, коли пари стратегій як при першому ході ВНЗ (переговорна сила у нього), так і при першому ході викладача (переговорна сила у нього) співпадають. Це стратегії «працювати» для ВНЗ та «імітувати» для викладача.

В подальшому будемо ситуацію гри задавати парою стратегій, із яких перша відповідає стратегії викладача, а друга – стратегії ВНЗ. Тоді рівновага за Штакельбергом запишеться у вигляді «імітувати, працювати».

**Інтерпретація**

Надамо інтерпретацію рішення даної гри.

Вибір стратегії за Штакельбергом для ВНЗ означає, що ВНЗ, враховуючи раціональну поведінку викладача, вибирає ту свою стратегію, яка приносить найвищий виграш. У нашому випадку – це стратегія ВНЗ «працювати». В той же час викладач вибирає одну із найгірших для суспільства стратегій – стратегію «імітувати»: саме це і буде його *раціональний* вибір.

На перший погляд здається, що переговорна сила може бути завжди лише тільки у ВНЗ, який наймає викладачів та контролює їх роботу. І це дійсно так, допоки мова йде про магістрів або навіть кандидатів наук.

Однак необхідність отримання Державної акредитації диктує свої вимоги, головна та часто критична із яких – наявність у ВНЗ «потрібної» для успішного проходження акредитаційної процедури кількості докторів наук (професорів). Як відомо, кількість докторів наук в Україні чи Росії досить невелика, і тому описані умови ринку надають докторам переговорну силу.

Але, навіть використовуючи свою переговорну силу, викладач все рівно вибирає ту ж саму стратегію «імітувати», а ВНЗ – стратегію «працювати».

Чи може ВНЗ задовольнити така раціонально вибрана стратегія викладача? Звичайно, ні: в результаті вибору цієї стратегії як рівень викладання, так і рівень наукових праць викладачів будуть стрімко знижуватися.

**Зауваження.** Звичайно, не всі викладачі будуть вибирати стратегію «імітувати» навіть за умови, коли це є *раціональним* вибором. Але громадська думка та економічні умови, як видно із проведеного розгляду, будуть спрямовані якраз *проти* таких викладачів. Та й кількість таких викладачів, як свідчать результати експериментальних досліджень, буде досить невеликою<sup>124</sup>. До того ж, в результаті буде мати місце *негативне* підкріплення.

Що може реально протиставити ВНЗ своїм викладачам, яким *вигідно* в умовах існування системи освіти в Україні вибирати стратегію «імітувати»?

Як свідчать результати, передовсім ВНЗ може з використанням досить невеликих зусиль спромогтися *вилучити* у викладача стратегію «ледарювати». Для цього достатньо, наприклад, запровадити у ВНЗ систему «формальних» критеріїв, за якими оцінювати викладачів. Це можуть бути такі характеристики: кількість статей, монографій, методичних матеріалів тощо за певний період, кількість підготовлених аспірантів, обсяг виконаних госпдоговірних та держбюджетних тем, і багато інших критеріїв. Прикладом реалізації такого підходу може слугувати запроваджена у ВНТІ система оцінювання результатів діяльності докторів наук та професорів [11], що дозволило реалізувати ефективний контроль за вибором стратегії викладача. Таким чином показано, що видалити у викладача стратегію «ледарювати» цілком можливо успішно зробити із використанням формальних методів об'єктивізації.

В результаті видалення у викладача стратегії «ледарювати», для ВНЗ стратегія «ледарювати» стає сильно домінованою, і вона теж має бути вилучена. В результаті прийдемо до наступної матриці виграшів, відображеної в Таблиці 7.5.6.

Таблиця 7.5.6.

Виграші при видаленні стратегії «ледарювати» для ВНЗ

		ВНЗ	
		Працювати	Імітувати
Викладач	Працювати	2	-5
	Імітувати	3	-3

Нажаль, всі ці операції так і не приводять до зміни рівноваги за Штакельбергом: стратегія «імітувати» для викладача та стратегія «працювати» для ВНЗ так і залишається *рівновагою*, тобто не залежить від переговорної сили гравців. Незалежно від розподілу переговорної сили між гравцями, тобто для *всіх* викладачів та за *всіх* умов розподілу переговорної сили *раціональною* поведінкою є вибрати стратегію «імітувати». В умовах сучасної України зробити це досить легко: платні публікації, корпоративна підтримка («сьогодні я тобі, а завтра ти мені»), відсутність контакту із експертами із розвинених країн, утруднення в доступі до наукової інформації тощо.

Таким чином, приходимо до висновку, що без зміни існуючих умов неможливо заставити викладача вибрати стратегію «працювати».

Наслідки цього очевидні, і ми їх спостерігаємо.

### ***Можливі стратегії для покращення ситуації в системі вищої освіти***

В попередньому розділі було отримано висновок, що, по-перше, існуючі «правила гри» приводять до погіршення якості вищої освіти внаслідок вибору викладачами стратегії «імітувати», і, по-друге, що без змін самих «правил гри» ситуацію змінити неможливо (наприклад, із застосуванням так званих «формальних критеріїв» для оцінки їх роботи). Таким чином, маємо стандартну «інституційну пастку в системі вищої освіти».

По суті, ми прийшли до висновку, що досягнення мети – оптимального функціонування системи вищої освіти – при заданій матриці виграшів неможливе.

Потрібно змінити саму матрицю виграшів. Але для цього потрібно зробити *інституційні* зміни, - нагадаємо, що суспільним інститутом зветься система правил гри та норм поведінки, яким підкоряються учасники-гравці.

При цьому, оскільки виграші викладача і ВНЗ є «незрівняними», то виникає потреба в створення *двох нових* соціальних інститутів, які б змінили *впорядкованість* виграшів як для ВНЗ, так і для викладачів.

Нами показано, що таким інститутами для викладачів можуть виявитися професійні асоціації (не плутати із профсоюзами), які створять умови для того, щоб у викладача з'явилася *професійна репутація*. При цьому такі асоціації будуть нести *колективну* відповідальність за своїх членів. Власне, це є досить стандартна процедура з «виявлення типу гравця» в сучасній економіці. Наявність викладацької асоціації приведе до необхідності *суттєво змінити* умови праці викладача. Зокрема, підняти зарплату та різко зменшити кількість «аудиторних годин».

Для ВНЗ необхідно створити власну асоціацію, яка буде займатися відслідковуванням репутації ВНЗ на ринку освітніх послуг.

Нами показано, що за цих умов матриця виграшів у грі «викладач – ВНЗ» буде трансформована до вигляду, наведеного у Таблиці 7.5.7.

Таблиця 7.5.7.

Виграші сторін за наявності професійних асоціацій ринкового типу

		ВНЗ	
		Працювати	Імітувати
Викладач	Працювати	2	-4
	Імітувати	-1	0
		3	-1
		-3	-2

Для цієї матриці виграшів має місце рівновага за Штакельбергом для вибору стратегій «працювати» як для викладача, так і для ВНЗ. Оскільки цей же вибір стратегій є також і рівновагою Неша, і оптимумом за Парето, то саме він і буде мати місце.

Відмітимо, що саме ці стратегії і є прийнятними з точки зору максимізації суспільного блага, і тому є найвигіднішими для економіки і суспільства України.

Отже, теоретико-ігровий аналіз впливу переговорної сили при взаємодії «викладач – ВНЗ» свідчить, що в умовах сучасної України система освіти буде деградувати внаслідок того, що раціональним вибором для викладача буде вибір стратегії діяльності «імітувати».

Показано, що формальні критерії оцінки роботи викладача, які можуть бути застосовані з боку ВНЗ, не можуть привести до зміни вибору стратегії викладача.

Таким чином, доведено, що проблема підвищення ефективності системи освіти в Україні не може бути вирішена із використанням існуючих суспільних інститутів. Таким чином показано, що система освіти в Україні знаходиться в умовах інституційної пастки.

Обговорено механізми створення нових суспільних інститутів, які приводять до вибору як викладачем, так і ВНЗ стратегії «працювати» в якості свого раціонального вибору.

## ВИСНОВКИ

Політичні комунікації є головним чинником політичної діяльності. комунікації між політичними силами, комунікації між політичними силами та виборцями, вплив політичних інститутів на економіку в результаті політико-економічних комунікацій – всі ці задачі особливо гостро стоять для України в зв'язку із необхідністю побудови розвиненого суспільства. Розвиненого як в економічному, так і в політичному сенсі.

1. Досвід розвинених країн світу переконливо довів, що політичне та економічне реформування країни повинне йти *узгоджено*. Для того, щоб отримати можливість здійснити таке узгодження, необхідно мати потужний інструмент для прогнозування політичного та економічного розвитку країни. Показано, що математичне моделювання політико-економічних систем є потужним інструментом як для розуміння політико-економічних комунікацій, так і для прогнозування їх розвитку.

2. Показано, що математичний апарат теорії ігор є потужною складовою політології як гуманітарної науки. Важливою особливістю і перевагою математичного моделювання є те, що воно дозволяє різним науковим дисциплінам обмінюватися своїми засобами і прийомами. Модель реальної політичної ситуації дозволяє отримати такі позитивні ефекти:

— модель є дешевою і доступною порівняно з оригіналом, отже, зменшуються витрати на дослідження;

— модель набагато компактніша за оригінал, що наочно виявляється в математичних і, взагалі, знакових моделях, що надає можливість побудувати надзвичайно складні наукові теорії, які при традиційних методах практично неможливі;

— з моделлю на відміну від оригіналу, можна проводити експерименти.

3. Використання математичного моделювання в політології робить необхідним глибоке осмислення даного методу пізнання об'єктивних закономірностей функціонування і розвитку суспільства, що дає можливість отримати різні форми організації навчального процесу і забезпечують міждисциплінарне дослідження актуальних суспільно-політичних предметів.

4. Побудовано сукупність теоретико-ігрових моделей для опису політичних комунікацій в рамках виборчого процесу. В рамках теоретико-ігрової моделі для опису сценарію введення нової політичної сили до існуючого спектру політичних партій показано, що наявність графі «проти всіх» у виборчих бюлетенях може відігравати вирішальну роль для можливості зміни політичного спектру країни. Побудовано теоретико-ігрову модель для опису політичної комунікації між диктатором та опозицією, яка дозволяє запропонувати механізми для «мя'кого» переходу до демократизації.

Із застосуванням теорії ігор проаналізовано сучасну політичну ситуацію в Україні та запропоновано оптимальні технології для проведення президентських виборів в Україні в 2009 році.

5. Побудовано клас математичних моделей для опису фінансування виборчих кампаній в мовах сучасної України. Показано, що *фінансові інвестори* в умовах України мають великий вплив на перебіг виборів. Виявлено, що перехід до пропорційної виборчої системи є вигідним для фінансових інвесторів, оскільки зменшує їх витрати на фінансування перемоги певної політичної сили.

6. Побудовано математичну модель для опису явища *матеріального стимулювання* переходу депутатів із фракції в фракцію. В рамках моделі показано, що фінансове стимулювання збільшується із кількістю депутатів, які потрібні тій чи іншій фракції.

Побудована теоретико-ігрова модель для ситуації отримання однією із фракцій істотних переваг ад іншою внаслідок стимулювання переходу до неї депутатів. В рамках моделі показано, що в умовах зими-весни 2007 року ситуація у Верховній Раді України з високим рівнем ймовірності могла привести лише до позачергових виборів.

Проаналізовано результати позачергових 2007 року виборів до Верховної Ради України та виявлено, що вони *завершили* побудову суспільних інститутів, які необхідні для формування в Україні диктатури олігархічного стану. Показано, що в умовах Росії такого відбутися не може.

7. Розроблено технології для визначення політичної репутації політика, які можуть бути застосовані для проведення натурних експериментів. Показано, що в результаті застосування таких технологій експериментального визначення репутації можна отримати кількісне структурне упорядкування політичних сил та окремих політиків. Це дозволяє використати розроблені технології як елемент управління виборчою кампанією.

8. Із затосуванням результатів сучасної теорії ігор та економічної теорії виявлені *необхідні* умови для побудови в Україні економічно та політично розвиненого суспільства. Побудовані математичні моделі, як дозволяють побудувати інституціональні механізми для розвитку економіки України за інноваційним та інвестиційним сценаріями. Показано, що рівень корупції в Україні сьогодні регулюється механізмом здійснення суспільного вибору та запропоновано інституціональні механізми для його зниження.

9. Побудовано теоретико-ігрову модель для інституту вищої освіти в Україні. Доведено, що цей інститут працює неефективно і запропоновано механізми економічного та політичного характеру, які здатні нормалізувати ситуацію.

## Література

1. Неймана Дж., Моргенштерна О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Иностран. лит., 1960.
2. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. М.:ИПУ, 2005. – 138с.
3. Печерский С.Л., Беяева А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие. – СПб.: 2001. – 342 с.
4. Данилов В.И. Лекции по теории игр /КЛ/ 2002/ 001. – М.: Российская экономическая школа, 2002
5. Вилкас Э.Й. Аксиоматическое определение значения матричной игры // Теория вероятностей и ее применения. 1962. Том. 8. № 3. С. 324-327.
6. Нейман Д., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.
7. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр. М.: Высшая школа, 1998.
8. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: аксиомы и модели. М.: Мир, 1991.
9. Lave Ch., March J.G. An Introduction to Models in Social Sciences. N.Y., 1978.
- 10.Persson T., Tabellini G. Political Economics: Explaining Economic Policy. - Cambridge, MA: MIT Press, 2000. – 533 p.
- 11.Яковлев И.Г. Информационно-аналитические технологии и политическое консультирование // Полис. №.2. - 1998.
- 12.Саати Т. Математические методы исследования операций. М., 1962.
- 13.Black Duncan On the Rationale of Group Decision-making. – The Journal of Political Economy, 56, P. 23-34.
- 14.Downs Antony An Economic Theory of Democracy, New York; Harper & Row.
- 15.Hotelling, Harold Stability in Competition // Economic Journal/ - № 39. – P/ 41-57

16. Коковин С., Модели политики и политэкономии.— Режим доступа: <http://www.math.nsc.ru/~mathecon/Kokovin/>
17. Scott Gehlbach курс «Political Science: Formal Models in Political Science» <http://polisci.wisc.edu/gehlbach/836fall2006.html>.
18. Сонин К. Политическая экономика. — Режим доступа: <http://www.nes.ru/~ksonin/PE05/>.
19. Mas-Collel A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic Theory. Oxford: Oxford University Press, 1995. – 977p.
20. Шиян А.А. Рациональное поведение, теория игр, управление экономикой и человеческими сообществами. – Винница, 2007. – Веб-сайт <http://soctech.narod.ru>.
21. Шиян А.А. Управление государством. Учебник для Президентов, Премьеров и Парламентариев. – Винница, 2005. – Веб-сайт <http://soctech.narod.ru>.
22. Шиян А.А. Формирование иерархических социальных структур как способ проведения избирательных кампаний. Теория и результаты апробации. Анализ одной избирательной кампании по одномандатному избирательному округу на выборах в государственную Думу России в 1999 году // Политический маркетинг (Москва, Россия). - 2000. - №3. - с.9-43.
23. Шиян А.А. Выборы в Украине: технологический тупик // Политический маркетинг (Москва). – 2006. - №5. – С.31-38.
24. Acemoglu, D., Robinson, J. A., 2001. A Theory of Political Transitions. American Economic Review 91(4), 938–963.
25. Acemoglu, D., Robinson, J. A., 2006. Economic Origins of Dictatorship and Democracy. Cambridge. Cambridge University Press, Cambridge.
26. Gregory P. R., Schroder Ph.J.H., Sonin K. Dictators, Repression and the Median Citizen: An “Eliminations Model” of Stalin’s Terror (Data from the NKVD Archives). CEFIR / NES Working Paper series. Working Paper No 91. November 2006.
27. Przeworski, A. (2004). Democracy and Economic Development, In Mansfield, E. D. and Sisson, R. (Eds.), The Evolution of Political Knowledge. Columbus: Ohio State University Press.



- 28.Sutter D. (1995) Settling Old Scores: Potholes along the Transition from Authoritarian Rule. *The Journal of Conflict Resolution*, Vol. 39, No. 1, pp. 110-128.
- 29.Shiyan A.A. A rational behavior for a person, game theory and managing by economy and society. (In Russian). Institute for Social Technologies. Working Paper. <http://soctech.narod.ru> .
- 30.Горбатенко В. Десять уроків політичного лідерства для пострадянських керівників // Політичний менеджмент. – 2006. – Спецвипуск. – С. 48-63.
- 31.Горбатенко В.П., Бутовська І.О. Політичне прогнозування: Навчальний посібник. – К.: МАУП, 2005. – 152 с.
- 32.Гринберг Т.Э. Политические технологии: ПР и реклама. – М.: Аспект-Пресс. – 2005. – 317 с.
- 33.Коляденко В.А. Комунікаційні технології і політичний процес / Держава і право. Зб. наук. пр. - Вип.16. – К.: Інститут держави і права ім. В.М.Корецького, 2002. - С. 477-481.
- 34.Мороз В. Формування політичного іміджу на виборах: технології навіювання // Політична думка. – 2006. – 25 травня. – С.12.
- 35.Наріжний Д.Ю. Технології управління в політиці: теоретичні аспекти // Актуальні проблеми держ. управління. – 2002. – №3(9). – С. 123-135
- 36.Почепцов Г.Г. Коммуникативные технологии XX века. – М.: Рефл-бук, К.: Ваклер, 2001. – 352 с.
- 37.Почепцов Г.Г. Паблик рилейшнз, или как управлять общественным мнением. – М.: Центр, 1998. – 352 с.
- 38.Телешун С.О. Політична аналітика, прогнозування та політичні консультації: Курс лекцій/ С.О.Телешун, А.С.Баронін. – К.: Вид. Паливода А.В., 2001. – 112 с.
- 39.Grossman G.M., Helpman E. *Special Interest Politics*. - Cambridge, MA: MIT Press, 2001. – 380 p.
- 40.Денисюк С.Г. Імідж політичного лідера в контексті розвитку української політичної культури: особливості формування та механізми реалізації: Автореф. дисер. .... канд. політ.наук: 23.00.03. – Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. – К., 2007. – 18 с.

41. Корнієнко В.О. Гуманістичні аспекти політичної влади // Гуманізм і освіта: IX міжнародна науково-практична конференція.— Вінниця, 2008.— 10-12 червня.— С.6.
42. Вся правда о вранье.— Режим доступа: [http:// www.kyiv. at/content/ view/ 77/5/](http://www.kyiv.at/content/view/77/5/).
43. Mas-Collel A., Whinston M.D., Green J.R. Microeconomic Theory. - Oxford: Oxford University Press, 1995. – 977p.
44. Gehlbach S., Sonin K., Zhuravskaya E. Businessman Candidates. - CEFIR / NES Working Paper series, 2006. - Working Paper No 67. – 38p.
45. Acemoglu D. Why Not a Political Coase Theorem? Social Conflict, Commitment and Politics // Journal of Comparative Economics. – 2003. - v.31. - P.620 – 652.
46. Romer T., Rosenthal H. Political Allocation, Controlled Agendas, and the Status Quo // Public Choice. – 1978. – V.33.— P. 27-43.
47. Шиян А.А. Когда ВАК становится угрозой Национальной безопасности. - Газета «Зеркало Недели», №16-17 (645-646) от 28 апреля 2007 года. Стр.18.
48. Новиков Д.А., Петраков С.Н. Курс теории активных систем. — М.: СИНТЕГ, 1999. — 105 с.
49. Геєць В.М. Інституційні перетворення і суспільний розвиток // Економіка і прогнозування. - 2005. - №2.- С. 9-36.
50. Полтерович В.М. К руководству для реформаторов: некоторые выводы из теории экономических реформ // Экономическая наука современной России. – 2005. – №1(28). – С.7-24.
51. Постсоветский институционализм / Под ред. Р.М. Нуриева и В.В. Дементьева. – Донецк: «Каштан», 2005. – 480 с.
52. Мороз О.О. Інституціональна система аграрної економіки України. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. – 438 с.
53. Шиян А.А. Механизм интегрирования науки в экономику для инновационного развития постсоветских государств: моделирование механизма принятия решений // Управление большими системами / Сборник трудов. Выпуск 19. – М.: ИПУ РАН, 2007. – С.204-217.
54. Корнієнко В.О., Шиян А.А., Денисюк С.Г. Моделювання фінансових механізмів лобіювання в умовах «критичності» за кількістю депутатів у прий-

- ятті рішень // Політологічний вісник. – Київ: «ІНТАС», 2007. – Вип. 29. – С.110-117.
- 55.Макаров А. Общество употребления // Зеркало недели. – 2008 (31.05-06.06). - № 20 (699).
- 56.Сонин К., курс «Политическая экономика»: <http://www.nes.ru/~ksonin/PE05/>.
- 57.Scott Gehlbach курс «Political Science: Formal Models in Political Science» <http://polisci.wisc.edu/gehlbach/836fall2006.html>.
- 58.Марусов А., Мостовая Ю., Сколотяный Ю., Яценко Н. Неоконченная пьеса с шантажом в законе, или как навести порядок в государственных закупках? // Зеркало недели. – 2007 (1-7.09). - №32(661). - С.1,8-11
- 59.Persson T., Tabellini G. The Economic Effects of Constitutions: What Do the Data Say? - Cambridge: MIT Press, 2003.
- 60.Acemoglu D. Constitutions, Politics and Economics: A Review Essay on Persson and Tabellini's The Economic Effects of Constitutions // Journal of Economic Literature. – 2005. – V.43. – P.1025-1048.
- 61.Sonin, K. Why the Rich May Favor Poor Protection of Property Rights // Journal of Comparative Economics. – 2003. – V.31 (4). – P.715-732.
- 62.Sampson E. The image factor a quite to effective self – presentation for freer enhancement. – London: Groom Helm, 1994. – 411 p.
- 63.Фролов П.Д. У пошуках безпрограшного іміджу. Технології побудови цільового іміджу політика // Політичний маркетинг та електоральні технології. – Запоріжжя: Гарт, 2002. – С. 84 – 94.
- 64.Цуладзе А. Формирование имиджа политика в России. – М.: Университет, 1999. – 144 с.
- 65.Бибик В.М. Політичний маркетинг і менеджмент. – К.: МАУП, 1996. – 144с.
- 66.Обличчя влади: російська політична еліта 1998 – 2000 рр. / За ред. О.Й.Гриневича, А.Ф. Гуцала. – К.: Наукова думка, 2002. – 384 с.
- 67.Денисюк С.Г. Політичний імідж як відображення політичної свідомості громадян України в умовах соціально-політичних перетворень // Нова парадигма: Журнал наукових праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2005. – Випуск 45. – С. 133-140.

- 68.Денисюк С.Г. Комунікативні аспекти політичного іміджу //Держава і право: Зб. наук. пр. Юридичні і політичні науки. – К.: Ін-т держави і права ім. В.М.Корецького НАН України, 2002. – Випуск 20. – С. 505-510.
- 69.Корнієнко В.О. Еволюція політичного ідеалу (від плюралізму до синтезуючої єдності). – Вінниця: Універсум, 1999. – 450 с.
- 70.Королько В.Г. Феномен політичної реклами // «Телерадіокур'єр». -2005. - №5. – С. 36.
- 71.Почепцов Г. Имидж: от фараонов до президентов. Строительство вообразяемых миров в мифе, сказке, анекдоте, рекламе, пропаганде и паблик рилейшинз. – К.: АДЕФ-Украина, 1997. – 328 с.
- 72.Почепцов Г.Г. Имиджелогия: теория и практика. – К.: АДЕФ – Украина, 1998. – 392 с.
- 73.Старовойтенко Р.В. Імідж політичної партії як чинник електорального вибору. Автореф. дис. ...канд. політ. наук: 23.00.02/ Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К., 2003. –21с.
- 74.Королько В.Г. Основы паблик рилейшинз. – М.: Рефл-бук, К.: Ваклер, 2002. — 528 с.
- 75.Политическая реклама /Е.В. Егорова-Гантман, К.В. Плешаков, В.Б. Байбакова; Науч. Ред.. А.А. Бирюков. – М.: ЦПК Никколо М, 1999. – 240с.
- 76.Егорова-Гантман Е. Имидж лидера / Е. Абашкина, Е. Егорова-Гантман, Ю.Косолапова и др.; Е.В. Егорова-Гантман (отв. ред); общество «Знание» России, Центр политического консультирования «Никколо М». – М.: Мысль, 1994. – 264 с.
- 77.Ницше Ф. Сочинения в 2-х томах. Т.І. М., 1990. С. 547.
- 78.Честерфильд Ф. Письма к сыну// Энциклопедия афоризмов. Минск, 1999.- С. 680.
- 79.Ледяев В.Г. Социология власти: исследование Ф. Хантера. — Режим доступа: <http://www.nir.ru>
- 80.Шестопал Е. Б. Личность и политика. М., 1988.
- 81.Парыгин Б.Д. Руководство и лидерство. Л., 1973

- 82.Егорова-Гантман Е. В. Психологические методы исследования личности политических лидеров капиталистических стран. М., 1988
- 83.Ашин Г. К. Критика современных буржуазных концепций лидерства. М., 1978.
- 84.Агеев В.С. Механизмы социального восприятия // Психологический журнал. 1989. № 2
- 85.Андреева Г. М. Психология социального познания. М., 2000; Егорова-Гантман Е., Косолапова Ю., Минтусов И. Восприятие власти. Поиск явных образов // Власть. 1994. № 6
- 86.Нестерова СВ. Политико-психологический анализ восприятия российских политических лидеров (1996-1999): Автореферат...канд. полит, наук. М., 2001
- 87.Шестопал Е. Б. Психологический профиль российской политики на рубеже 90-х гг. М., 2000.
- 88.Шихирев П. Н. Возможна ли этика бизнеса? // ОНС. 1997. С. 17.
- 89.А. Шабельник Імідж і репутація - две великі різниці //Советник, 2002. № 2. С. 20-21
- 90.Max Weber The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism. - reprint: London 1992.)
- 91.Fukuyama Francis Trust. The Social Virtues and the Creation of Prosperity. - 1996, New-York
- 92.Fukuyama F. The end history and the last man. – N. Y.: Avon Books, 1992. – 270 p.
- 93.Жан Тироль: (1993. Jean Tirole. «A Theory of Collective Reputations With Applications to The Persistence of Corruption And to Firm Quality». Institut d'Economie Industrielle, Toulouse, MIT and Ceras, Paris. ) (reprinted: 1997(8?) European Econ.Rewiev(?)).
- 94.Марусов А., Мостовая Ю., Сколотяный Ю., Яценко Н. Неоконченная пьеса с шантажом в законе, или как навести порядок в государственных закупках? // Зеркало недели (Киев). 2007, 1.09. №32(661). С.8-11.
- 95.Шиян А.А. Механизм интегрирования науки в экономику для инновационного развития постсоветских государств: моделирование механизма принятия решений // Управление большими системами / Сборник трудов. Выпуск 19. – М.: ИПУ РАН, 2007. – С.204-217.

- 96.Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. – М.: Физмат лит, 2007. – 584 с.
- 97.Мороз О.О. Інституціональна система аграрної економіки України. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. – 438 с.
- 98.Постсоветский институционализм /Под ред. Р.М. Нуриева и В.В. Дементьева. – Донецк: «Каштан», 2005. – 480 с.
- 99.Chaudhry A., Garner P. Do governments suppress growth? Institutions, rent-seeking, and innovation blocking in a model of Schumpeterian growth // *Economics & Politics*. Vol.19. 2007. No.1. P.35-52.
- 100.Логинова У.С. Исследования в академических институтах и частном секторе, распространение идей и академическая свобода / Препринт # BSP/2007/092 R. – М.: Российская Экономическая Школа, 2007. – 36 с.
- 101.Aghion P., Dewatripont M., Stein J.C. Academic Freedom, Private-Sector Focus, and the Process of Innovation. – NBER Working Paper, 2005. W11542. – 44 p.
- 102.Новиков Д.А. Управление проектами: организационные механизмы. М.: ПМСОФТ, 2007. – 140 с.
- 103.Шиян А.А. ...А «академики» и «отраслевики» – против // *Зеркало недели (Киев)*. 2007, 22.09. №35(664). С.17.
- 104.Шиян А.А. Математична модель для впливу суспільних інститутів на ефективність економіки України // *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. – 2008. - №2. – С.
- 105.Acemoglu D., Verdier T. The Choice Between Market Failures and Corruption // *American Economic Review Papers and Proceedings*. – 2000. – V.90 – P. 194-211.
- 106.Марусов А., Мостовая Ю., Сколотяный Ю., Яценко Н. Неоконченная пьеса с шантажом в законе, или как навести порядок в государственных закупках? // *Зеркало недели*. – 2007 (1-7.09). - №32(661). - С.1,8-11.
- 107.Persson T., Tabellini G. Democracy And Development: The Devil in the Details. – 2006. - NBER Working Paper, N11993. – 18 p.
- 108.Полтерович В.М. Институциональные ловушки и экономические реформы // *Экономика и математические методы*. – 1999. – Т.35, В.2. – С.3-19
- 109.Егоров Г.В. Разрешение коммерческих споров в условиях несовершенной информации. – Препринт # BSP/2004/073 R. – М.: РЭШ, 2004. – 44 с.

110. Шиян А.А. Корупція як результат суспільного вибору: асиметрія інформації та роль ЗМІ // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Економічна безпека сучасного підприємства» (Вінниця, Україна, 23-24 травня 2008 р.). – С.349-355.
111. Гриценко А.А., Гриценко О.А. Хабарництво як інституційний комплекс // Економіка і прогнозування. – 2005. - №2. – С.45-63.
112. Левин М.И., Цирик М.Л. Коррупция как объект математического моделирования // Экономика и математические методы. – 1998. - №5. – С.32-45.
113. Shleifer A., Vishny R.W. Corruption // Quarterly Journal of Economics. – 1993. – V.108(3). – P.599-618.
114. Acemoglu D., Verdier T. The Choice Between Market Failures and Corruption // American Economic Review Papers and Proceedings. – 2000. – V.90 – P. 194-211.
115. Петраков С.Н. Механизмы планирования в активных системах: неманипулируемость и множества диктатора. – М.: ИПУ РАН, 2001. – 135 с.
116. Кириченко И. Вкус к справедливости против «культуры коррупции» // Зеркало недели. – 2008. - № 1 (680). – С.15.
117. Гриценко А.А., Гриценко О.А. Хабарництво як інституційний комплекс // Економіка і прогнозування. – 2005. - №2. – С.45-63.
118. Егоров Г.В. Разрешение коммерческих споров в условиях несовершенной информации. – Препринт # BSP/2004/073 R. – М.: РЭШ, 2004. – 44 с.
119. Петров М.К. Язык, знак, культура. - М.: Наука, 1991. – 328 с.
120. Взятых В.Ф., Анненков В.В., Богданов А.Д. и др. Технологическое и Научное Образование на протяжении всей жизни: соответствие проблемам сбалансированного развития России в XXI-м веке // Известия Международной академии наук Высшей Школы. – 2003. - №1 (23). - С. 19-34.
121. Шиян А.А., Взятых В.Ф. Система обучения в государстве и качество жизни индивида в нем // Научная сессия МИФИ-2004. Сборник научных трудов. Том 6: Проблемы образования. Гуманитаристика. М, 2004. - 212 стр. – С. 100-101.
122. Spence M. A Job Market signaling // Quarterly Journal of Economics. - 1973. - Vol.87. - P. 355-374.
123. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення

фундаментальних дисциплін. Монографія — Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 292 с.

124. Rubinstein A. Experience from a course in game theory: pre- and post- class problem sets as a didactic device // Games and Economic Behavior. – 1999. – V.28. – P. 155-170.