

УДК 519. 685

А. А. Шиян, к. ф.-м. н., доц.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ СУСПІЛЬНИХ ІНСТИТУТІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Побудовано математичну модель впливу суспільних інститутів і корупції на інвестиційні проекти в Україні. Показано, що економічні втрати внаслідок недосконаlosti суспільних інститутів можуть складати понад 20—30 % ВВП. Запропоновано механізми для трансформації недосконалих суспільних інститутів та знайдені внутрішні джерела для їх фінансування.

Вступ

В економічній літературі в останні роки широко дискутується проблема походження суспільних інститутів та їх впливу на розвиток економіки країни [1, 2]. Під суспільним інститутом розуміють систему норм та правил, якими користуються люди в процесі свого спілкування та спільної діяльності [1].

Проте, основні задачі моделювання впливу суспільних інститутів на економічний розвиток країни все ще залишаються не вирішеними. Зокрема, такі процеси, як корупція і ефективність роботи економічних інститутів, розглядаються, зазвичай окремо (винятком може бути хіба що робота [3], але і в ній розглянуто вплив корупції на економіку лише через зайнятість населення).

В статті побудовано математичну модель для опису впливу суспільних інститутів та корупції та ефективність виконання економічних проектів. Показано, що неефективні суспільні інститути призводять до економічних втрат, які можуть бути співставними із втратами, спричиненими тіншовим бізнесом. Отримані результати дозволили визначити перспективні напрямки розвитку реформування економіки за рахунок внутрішніх ресурсів для країн, економіка яких знаходиться у перехідному стані (передовсім — для України).

Огляд літератури та постановка задачі

Одні й ті ж 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 в умовах демократії і диктатури [1]. Як правило, моделюється це через різне управління розподільними процесами, які здійснюють або олігархічна еліта, або ж бідна більшість населення [1, 4].

Очевидно що моделі для урахування неефективності економіки будуть ґрунтуватися на розгляді процесів, які враховують те, що владна еліта зацікавлена в пошуку ренти [1, 3, 5]. Таким чином, основним напрямком досліджень є моделювання корупції [3, 5, 6] та недоліків, що впливають із невідповідності цілей еліти цілям розвитку суспільства [1, 4, 7].

З розгляду можливих схем організації управління інститутами випливає, що вони можуть бути описані як управління обмеженнями та нормами діяльності [8].

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 непродумане копіювання механізмів, які використовуються в розвинених країнах, може призвести до так званих «інституційних пасток» [9] — 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 витрати.

Книга [10] містить 20 статей вчених з України та Росії, в яких досліджено різні аспекти інституційних перетворень у пострадянських країнах. Однак в ній розгляд проводиться на теоретичному рівні — математичних моделей, які б могли описати кількісно економічні ефекти від недоліків відомих суспільних інститутів, не наведено. Таким чином, проблема побудови математичних моделей впливу суспільних інститутів на економіку пострадянських країн є актуальною.

В [11, 12] розглянута задача оптимізації інноваційного розвитку економіки пострадянських кра-

їн, і показано, що інститут інтегрування науки в економіку економічно розвинених країнах, є економічно ефективніший аніж той, що має місце в пострадянських країнах. Описані також економічні механізми, які дозволяють підвищити ефективність інноваційних проектів.

Таким чином, проблема вивчення особливостей функціонування суспільних інститутів і їх впливу на економіку України все ще залишається вельми важливою і актуальною задачею.

У цій роботі зосередимося лише на формі ведення економічної діяльності у вигляді виконання проектів [13]. В цьому випадку вплив інститутів на економічну ефективність проекту відбувається двома каналами:

1. Наявність затримок у часі на хід бізнесового проекту на всіх його етапах.
2. Наявність корупції з боку суспільних інститутів (дозвільна система, «відкати» тощо).

В результаті у пострадянських країнах сформувався досить специфічний спосіб ведення бізнесу, математична модель якого буде побудована у наступному розділі.

Задачею статті 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 і його виконання формується дохід $P_i > 0$ і витрати $E_i > 0$, $i \in [1, n]$. При цьому $E_i > P_i$ [13].

Під час переходів (транзакцій) між окремими стадіями проекту проходить певний час. Для урахування цього необхідно ввести на всіх стадіях два різні фактори. По-перше, потрібно урахувати наявність (безрозмірного) дисконтного фактора $0 < \beta_i < 1$ [11]. По-друге, потрібно врахувати наявність транзакційних витрат $\alpha_i > 0$, які є безрозмірним множником і збільшують витрати на даній стадії проекту в $(1 + \alpha_i)$ разів.

Розглянемо сутність величин α_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 певним службовцем, страхування від інфляції, страхування від ризику отримати відмову на черговому етапі просування проекту, та ще багато чого. Цей перелік залежить від конкретного проекту, і може змінюватися залежно від галузі економіки, регіону тощо. Зокрема, на його величину і кількість каналів впливу буде впливати перебіг політичних процесів в країні.

Таким чином, величини α_i визначаються як економічними, так і політичними причинами. Через це ефективність виконання проекту буде залежати саме від особливостей побудови 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 дозвільними процедурами чинного законодавства, яке для пострадянських країн зазвичай 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 його закінченні, неможливо здійснити внаслідок відсутності необхідної інформації.

Збираючи разом всі доданки, враховуючи дисконтування та витрати на транзакції, отримуємо таку задачу для інвестора:

$$I_1 = \max \left\{ \beta^n P_0 + \sum_{i=1}^n \beta^{i-1} [P_i - (1 + \alpha_i) E_i] \right\}. \quad (1)$$

Тут враховано, що інвестор вже зробив мінімізацію по змінним β_i і α_i (це необхідно, щоб «прискорити» проект та мінімізувати транзакційні витрати), а також досяг оптимальної кількості стадій проекту. Вважається, що вартість кожної стадії не змінюється. Внаслідок цього далі будемо користуватися значенням I_1 , вважаючи максимізацію вже зробленою.

Дисконтуючі фактори та періоди часу для простоти вважатимемо рівними між собою — в протилежному випадку потрібно брати середнє геометричне за весь термін здійснення проекту. Зазначимо, що узагальнення на нерівні проміжки часу не впливає на отримані в статті результати (однак воно може бути важливим при розгляді конкретного проекту).

В країні із розвинутою економікою та, відповідно, розвиненими суспільними інститутами, кількість «регламентуючих» стадій є суттєво меншим тією, яка врахована в (1). Тому для розвинутої

економіки інвестор вирішує таку задачу:

$$I_2 = \max \left\{ \beta^m P_0 + \sum_{k=1}^m \beta^{k-1} \left(\sum_{l=1}^{L_k} (P_l^k - E_l^k) \right) \right\}. \quad (2)$$

В (2) враховано, що в країнах з розвинутою економікою той самий проект розбивається на меншу кількість етапів m , $m < n$. $k \in [1, m]$ нумерує етапи того-таки проекту, але який виконується в умовах розвинутої економіки. P_l^k і E_l^k — відповідно, дохід та витрати на тій єдиній стадії k , яка в умовах нерозвинутого ринку розбивається на декілька стадій L_k внаслідок надмірної кількості дозвільних процедур. Звичайно, при цьому виконано співвідношення

$$\sum_{k=1}^m L_k = n.$$

В даній статті, коли ми зосереджуємося тільки на інституціональній складовій впливу на ефективність економіки, ми будемо розглядати *один і той самий проект*, але за умови двох різних реалізацій суспільних інститутів: наявного в Україні і того, який діє в розвиненій економіці. Це дозволить нам порівняти ефективність відповідних суспільних інститутів.

Аналогічно сказаному вище, будемо розглядати лише I_2 , вважаючи в (2) процедуру максимізації вже виконаною.

Таким чином, втрати економіки України внаслідок неефективності суспільних інститутів можуть бути оцінені так:

$$\Delta = I_2 - I_1 = \beta^m (1 - \beta^{n-m}) P_0 + \sum_{k=1}^m \beta^{k-1} \left(\sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) - \sum_{i=1}^n \beta^{i-1} [P_i - (1 + \alpha_i) E_i]. \quad (3)$$

Підкреслимо, що ці втрати мають дві складові. Перша визначається коефіцієнтами α_i і походить від наявності корупції та недосконалості економічних трансакцій, а друга є наслідком саме інституційної недосконалості економіки України, яка виражена через наявність неефективного поділу виконуваного проекту на етапи.

Ми можемо також підрахувати втрати економіки України від корупції та недосконалості трансакційних витрат за формулою

$$\Delta_{cor} = \sum_{k=1}^m \left(\sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) - \sum_{i=1}^n [P_i - (1 + \alpha_i) E_i]. \quad (4)$$

А втрати економіки України, які мають *виключно* інституційне походження, розраховуються таким чином:

$$\Delta_{inst} = \beta^m (1 - \beta^{n-m}) P_0 + \sum_{k=1}^m \beta^{k-1} \left(\sum_l (P_l^k - E_l^k) \right) - \sum_{i=1}^n \beta^{i-1} (P_i - E_i). \quad (5)$$

Аналіз моделі

Як впливає із порівняння між собою залежностей (1) і (2), з урахуванням очевидної вимоги $I_1 > 0$ і $I_2 > 0$, витрати економіки України завжди є додатними, тобто $\Delta > 0$. Це свідчить про неефективність роботи економіки в умовах, коли суспільні інститути стимулюють неефективні витрати як поділ проекту на етапи, так і трансакційні витрати.

Таким чином, справедлива теорема 1.

Теорема 1. *Фінансуючи інвестиційні проекти, інвестор, якщо буде мати таку можливість, буде вибирати такі суспільні інститути, які: 1) не втручаються в поділ проекту на етапи; 2) забезпечують найменші трансакційні витрати.*

Ця теорема відповідає відомій теоремі Коуза, яка справедлива для економічної діяльності і описує механізми виправлення недоліків ринкової економіки [14].

Крім того, із (3) та умови $E_i > P_i$ впливає, що величина втрат Δ зменшується зі 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 має найменшу кількість етапів.*

Оскільки найменшу кількість етапів мають проекти типу «купуй—продай», то з теореми 2 впливає, що саме вони й будуть найрозповсюдженіші в економіці як України, так і всіх пострадянських країн.

Приклад

Наведемо деякі кількісні дані.

В [11] була розглянута задача про втрати інноваційного проекту від неефективного поділу на етапи та від трансакційних витрат в умовах, характерних для сучасної економіки України. Розглядався чотириетапний інноваційний проект та його порівняння із випадком, коли весь проект здійснюється протягом *одного* етапу (що відповідає типовій схемі здійснення інноваційних проектів у розвинених країнах [10, 11]).

Для рівня трансакційних витрат прийнято, відповідно до [15], величину $\alpha_i = 0,3 \div 0,4$ (що є оцінкою знизу, бо не враховує цілу низку перерахованих вище ризиків), а дисконтний фактор $\beta = (1 + 0,15) - 1 = 0,15$. За таких умов отримано для загальних втрат оцінку

$$\Delta > 0,34E_1 + 0,56E_2 + 0,40E_3 + 0,26E_4. \quad (6)$$

Для тільки корупційних втрат, за умови «ідеальності» суспільних інститутів, отримано оцінку

$$\Delta_{cor} > \alpha_1 E_1 + \alpha_2 E_2 + \alpha_3 E_3 + \alpha_4 E_4 \approx 0,4E. \quad (7)$$

А для втрат, які зумовлені інституційною недосконалістю економіки України отримано оцінку

$$\Delta_{inst} > (1 - \beta^3) E_1 + \beta (1 - \beta^2) E_2 + \beta^2 (1 - \beta) E_3 = 0,34E_1 + 0,21E_2 + 0,10E_3. \quad (8)$$

Підкреслимо, що оцінка (8) отримана за умови відсутності корупції.

Механізм трансформації суспільних інститутів

Із порівняння (7) і (8) для наведеного вище прикладу видно, що зумовлені інституціональною недосконалістю втрати економіки України 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 інституціональні втрати економіки можуть сягати 20—30 % ВВП (без урахування втрачених можливостей щодо започаткування нових проектів).

Зазвичай для задач реструктуризації суспільних інститутів є критично важливим питання знаходження джерел фінансування. Як видно із наведених вище оцінок, необхідне фінансування цілком може бути отримане із «внутрішніх» ресурсів, притаманних економіці України. Для їх отримання потрібно сформулювати ефективний механізм для здійснення тих інституціональних перетворень у суспільстві, які описані теоремою 1. Розпочавши швидкий процес цих інституціональних змін, ми отримаємо одночасно потужне джерело для їх фінансування за рахунок тих резервів, які вже існують в економіці України.

Таким чином, наведені в статті результати надають можливість розробити механізми для самофінансування при виведенні України із інституційної пастки економічно неефективних суспільних інститутів. Внаслідок описаного механізму можна очікувати зростання ВВП України на 20...30 % протягом року та його подвоєння протягом 2—3 років внаслідок створення умов для стимулювання інноваційних та інвестиційних проектів.

Зокрема, ефективнішою буде така організація процесу формування нових інститутів, яка проводиться *авторитарними* методами. При цьому необхідно одночасно («шоково») ввести в дію *нові* суспільні інститути. Як свідчить теорема 1, *новий* суспільний інститут буде переможцем в *економічному* змаганні зі старим як економічно вигідніший. Внаслідок цього з часом буде швидко наростати підтримка такого «нового курсу» із боку тих мас населення, які приймають активну участь в економічній діяльності. А це, в свою чергу, приведе до зростання стабільності як соціально-економічної, так політичної.

Цікаво, що є пряме статистичне підтвердження наведеним аргументам. В [16] на значному емпіричному матеріалі показано, що країни, які спочатку ліберізували економіку (тобто почали впроваджувати нові суспільні інститути, які характерні для розвиненої економіки) отримали більш високий рівень зростання аніж ті, які розпочинали свій рух із політичних реформувань. 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 [16].

Як свідчить історичний досвід країн, які успішно реформували свою економіку до розвиненого

стану (наприклад, Японії, Сінгапуру, Південної Кореї, Китаю та інших), найефективніше таке реформування здійснюється саме авторитарними методами. До того ж, це дає можливість завершити реформування у вкрай стислий термін.

Висновки

Розроблена математична модель впливу функціонування суспільних інститутів на здійснення проєктів, яка дозволяє отримати кількісні оцінки такого впливу. Це дозволяє вибрати оптимальний спосіб для трансформації суспільних інститутів у 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.

Автор висловлює щирю вдячність д. т. н., проф. В. Ф. Взятишову, к. політ. н., доц. С. Г. Денисюк, д. політ. н., проф. В. О. Корнієнку, д. е. н., проф. О. В. Морозу та к. е. н., проф. М. І. Небаві за корисні дискусії та підтримку в роботі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Acemoglu, D., Robinson, J. A. *Economic Origins of Dictatorship and Democracy*. — Cambridge: Cambridge University Press, 2006. — 416 p.
2. Мороз О. О. Інституціональна система аграрної економіки України. — Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. — 438 с.
3. Acemoglu D., Verdier T. The Choice Between Market Failures and Corruption // *American Economic Review Papers and Proceedings*. — 2000. — V. 90 — P. 194—211.
4. Persson T., Tabellini G. *Political Economics: Explaining Economic Policy*. — Cambridge: MIT Press, 2000. — 533 p.
5. Chaudhry A., Garner P. Do governments suppress growth? Institutions, rent-seeking, and innovation blocking in a model of Schumpeterian growth // *Economics & Politics*. — 2007. — V. 19. No. 1. — С. 35—52.
6. Shleifer A., Vishny R. W. Corruption // *Quarterly Journal of Economics*. — 1993. — V. 108(3). — P. 599—618.
7. Sonin, K. Why the Rich May Favor Poor Protection of Property Rights // *Journal of Comparative Economics*. — 2003. — V. 31 (4). — P. 715—732.
8. Новиков Д. А. *Теория управления организационными системами*. — М.: Физматлит, 2007. — 584 с.
9. Полтерович В. М. К руководству для реформаторов: некоторые выводы из теории экономических реформ // *Экономическая наука современной России*. — 2005. — № 1(28). — С. 7—24.
10. *Постсоветский институционализм* / Под ред. Р. М. Нуриева и В. В. Дементьева. — Донецк: «Каштан», 2005. — 480 с.
11. Шиян А. А. Механизм интегрирования науки в экономику для инновационного развития постсоветских государств: моделирование механизма принятия решений // *Управление большими системами* / Сборник трудов. Вып. 19. — М.: ИПУ РАН, 2007. — С. 204—217.
12. Шиян А. А. ...А «академики» и «отраслевики» — против // *Зеркало недели* (Киев). 2007, 22. 09. № 35(664). С. 17.
13. Новиков Д. А. *Управление проектами: организационные механизмы*. — М.: ПМСОФТ, 2007. — 140 с.
14. Mas-Colell A., Whinston M. D., Green J. R. *Microeconomic Theory*. — Oxford: Oxford University Press, 1995. — 977 p.
15. 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.
16. Persson T., Tabellini G. *Democracy And Development: The Devil in the Details*. — 2006. — NBER Working Paper, № 11993. — 18 p.

Рекомендована кафедрою проєктування медико-біологічної апаратури

Надійшла до редакції 11.03.08
Рекомендована до друку 8.04.08

Шиян Анатолій Антонович — доцент кафедри проєктування медико-біологічної апаратури.

Вінницький національний технічний університет