

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 519.8

ДО РЕГУЛЮВАННЯ РИНКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

TO REGULATION OF THE MARKET FOR NATURAL GAS

Горбачук В.М.

доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник,
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України

Дунаєвський М.С.

магістр, аспірант,
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова
Національної академії наук України

Неботов П.Г.

магістр, директор,
Державний науково-дослідний інститут
інформатизації та моделювання економіки
Міністерства економічного розвитку і торгівлі України

Засадна причина існування громадського сектору полягає у тому, що повністю нерегульована економічна діяльність не може бути досить складною: економіка не працюватиме ефективно без прав власності (правил, за якими визначається володіння власністю) чи контрактних законів (правил, за якими ведеться торгівля).

Ключові слова: громадський сектор, суспільний добробут, контрактні закони, стимулювання, право, держава, ефективність.

Базовая причина существования общественного сектора состоит в том, что полностью нерегулированная экономическая деятельность не может быть достаточно сложной: экономика не будет работать эффективно без прав собственности (правил, по которым определяется владение собственностью) или контрактных законов (правил, по которым ведется торговля).

Ключевые слова: общественный сектор, общественное благосостояние, контрактные законы, стимулирование, право, государство, эффективность.

The basic reason for existence of a public sector is that fully unregulated economic activity cannot be sufficiently complex: an economy will not work efficiently without property rights (the rules defining the ownership of property) or contract laws (the rules defining the conduct of trade).

Key words: public sector, social welfare, contract laws, stimulation, law, state, efficiency.

Постановка проблеми. Відомий підприємець Ілон Маск у своєму Twitter 11 серпня 2017 р. визнає необхідність державного регулювання: «Будькому не подобається бути регульованим, але регулюється все (автомобілі, літаки, харчі, ліки тощо), що становить небезпеку для громадськості. Штучний інтелект має регулюватися теж». На думку Ілона Маска (й авторів), нерегульований штучний інтелект є найбільшою загрозою для людства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Без прав власності не відбуватиметься задовіль-

ного обміну товарами через відсутність довіри, яка передбачається сторонами контракту. Англійський філософ Томас Гоббс (1588–1679), який свого часу був викладачем математики британського короля Карла II (1630–1685), вважав державу соціальним контрактом, що дає змогу людям уникати анархічного «стану природи», де їхня конкуренція у прагненні особистої вигоди вестиме до руйнівної «війни всіх проти всіх». У розділі XIII «Про природний стан людства в його стосунку до щастя і злиднів людей»

своїї праці «Левіафан» (перекладеній у 2000 р. видавництвом «Дух і Літера») Гоббс зазначав наслідки такої війни: «У такому становищі немає місця для працелюбства, бо плоди його непевні: і внаслідок цього немає ні землеробства, ні мореплавства, ні торгівлі заморськими товарами, ні зручних будівель, ні засобів руху та переміщення речей, що вимагають великої сили, ні знання земної поверхні, ні врахування часу, ні мистецтв, ні письма, ні суспільства, а найгірше понад усе це – постійний страх і небезпека насильницької смерті, і життя людини – самотнє, бідне, безпросвітне, тупе й коротке».

Інститут права власності – це перший крок від такої анархії. За відсутності прав власності було б неможливо втілювати будь-яку заборону злочинства. Крадіжка демотивує підприємництво, бо крадені виграші можуть присвоюватися сторонніми. Крім того, крадіжка веде до використання ресурсів на непродуктивну справу запобігання злочинству.

Недостатньо вивченим є застосування принципів державного регулювання до ринку природного газу, важливого для України.

Постановка завдання. 17 травня 2012 р. на міжнародній конференції «Реформування прокуратури в Україні: європейські стандарти і зарубіжний досвід» у Києві Надзвичайний і Повноважний Посол США в Україні Джон Теффт зазначав, що в Україні на той час працювало близько 11 тис. прокурорів, що «в розрахунку на душу населення є надзвичайно високим рівнем», і додав, що на 100 тис. населення у Франції, Італії, Іспанії чи Німеччині припадає від 3 до 6 прокурорів, в Україні – 21 прокурор. Посол сказав, що така велика кількість прокурорів у поєднанні з низькими офіційними зарплатами веде до корупційних ризиків. Відповідно у процесі реформування органів прокуратури України необхідно суттєво підвищувати зарплату прокурорам за рахунок оптимізації чисельності прокурорів. Посол наголосив, що прокурори наділені і мають бути наділені важливими повноваженнями в системі кримінального судочинства: використовувати ресурси держави з метою звинувачення співгромадян у скоєнні злочинів і притягати їх до суду з можливим позбавленням волі. Посол також сказав: «Якщо ці повноваження не регулюються, не дотримуються закону, то загрожують не лише знищенням особистості, але й руйнуванням самої основи демократичного суспільства, тобто довіри народу до верховенства права». Посол нагадав, що прокуратура в Україні продовжувала виконувати функцію загального нагляду, що стало предметом критики Венеціанської комісії. За словами Посла, щоб виконати свої міжнародні зобов'язання перед Радою Європи щодо реформування прокуратури і додержуватися європейських цінностей, повноваження здійснювати цю функцію має бути ліквідоване. Посол США закликав владу України проводити такі реформи, які б захищали

права кожного українця. Через два роки в Україні відбулися позачергові президентські вибори.

Виклад основного матеріалу дослідження. Контрактні закони визначають правила обміну. Ці закони існують, щоб гарантувати учасникам торгівлі отримання того, чого вони очікують від торгівлі, а також мати відкритий шлях, щоб вимагати компенсації в інших ситуаціях. Формалізація ваг і мір, зобов'язання надавати гарантії на продукт є прикладами контрактних законів. Ці закони сприяють торгівлі, усуваючи деяку невизначеність у трансакціях.

Встановлення прав власності та контрактних законів не є достатнім для дотримання правил торгівлі та запобігання злочинству. Ці права і закони мають обмежений вплив, якщо вони не забезпечуються поліцією та не захищаються правом. Таке втілення законів не може забезпечуватися безкоштовно: слід наймати посадових осіб для примусових заходів і забезпечувати суди, в яких можна вимагати задоволення позовів. Крім того, розвинене суспільство стикається з потребою втілення загальніших кримінальних законів: коли країна розвиває свою економічну діяльність, то потребуватиме захисту своїх виграшів від викрадення сторонніми. Це означає оборону нації. Національна оборона нерідко ставала досить дорогою суспільною діяльністю.

Водночас під час задоволення мінімальних вимог втілення контрактних і кримінальних законів, а також забезпечення державної функції оборони треба знайти джерело доходу для фінансування такого задоволення і забезпечення. Потреба у такому джерелі передбачає збір надходжень – послугу, що може надаватися державними чи приватними організаціями. Ця послуга необхідна у будь-якій економіці, що прагне стати розвиненою. Здійснення цієї послуги центральним урядом не завжди ефективне. Тому природна роль громадського сектора полягає в координації зборів надходжень і забезпеченні служб, щоб гарантувати досягнення ефективності економічної діяльності.

Таким чином, досягнення найменшого рівня економічної організації пов'язане з вимогами фінансування генерації деяких неминучих надходжень. Тоді основна роль громадського сектора – це сприяння досягненню економічної ефективності шляхом забезпечення середовища, в якому може процвітати торгівля. Держава насамперед забезпечує та охороняє контрактні закони, захищає економіку від сторонніх. Без виконання цих мінімальних функцій держави організована економічна діяльність не відбуватиметься. Тому потрібен принаймні мінімальний державний устрій, а отже, потрібен громадський сектор і потрібні громадські видатки.

Оскільки ефективна організація економічної діяльності породжує потребу у громадських видатках, то роль громадської економіки (економіки громадського сектора) полягає у визначенні способів збору відповідних надходжень.

Такий збір має здійснюватися з якнайменшими витратами економіки. Ці витрати є наслідком викривлення суспільного вибору під час оподаткування. Громадська економіка має на меті розуміння цих викривлень і пояснення методів мінімізації їхнього впливу.

Крім цих фундаментальних вимог для організованої економічної діяльності, є інші ситуації, де втручання в економіку може потенційно збільшувати добробут. На відміну від мінімального забезпечення потрібних надходжень, в інших ситуаціях завжди спостерігатиметься деяка змагальність стосовно додаткового втручання незалежно від його підстав. Серед ситуацій, де втручання може бути виправдане, виділяють дві категорії – ті, які включають провал ринку, і всі інші.

За наявності провалу ринку з'являються аргументи про доцільність урядового втручання в ринок. Наприклад, якщо економічна діяльність породжує зовнішні ефекти (ефекти від одного учасника економіки для іншого учасника без згоди останнього), то існує розходження між приватними і соціальними оцінками за неефективності конкурентного результату, що створює можливості для державного втручання. Державне втручання може також поширюватися на інші випадки провалу ринку, пов'язані з існуванням громадських продуктів і недосконалою конкуренцією. Реагуванням на такі провали ринку є державне втручання на підставах досягнення ефективності.

При цьому необхідність державного втручання не означає, що воно завжди буде виграним. У кожному випадку провалу ринку слід доводити, що громадський сектор здатний поліпшувати те, чого може досягати нерегульована економіка. Таке доведення не є можливим за обмежень на вибір стратегічних засобів або на урядову інформацію. Державне втручання є небажаним, коли уряд не є доброзичливим у ставленні до громадян держави. Різноманітні недосконалості громадського втручання визначають теми громадської економіки.

Позаяк деякі корисні поради є наслідком припущення про існування всемогутньої, всезнаючої і доброзичливої особи, яка приймає рішення, на практиці таке припущення може давати дуже оманливі ідеї щодо можливостей виграшного втручання такої особи. Слід визнати, що дії держави і допустимі стратегії, які вона може вибирати, часто обмежуються тими самими рисами економіки, які ведуть до неефективного ринкового результату. Тому роль громадської економіки полягає у визначенні доцільного ступеня громадського сектора чи меж державного втручання. Наприклад, коли ринкам не вдається досягати ефективності за недосконалої інформації, то для визначення оцінки урядового втручання важливо знати, чи уряд може досягати кращого результату за цих інформаційних обмежень.

Природна монополія веде до вищої ціни і меншого випуску відносно їхніх суспільно оптимальних рівнів. Цей факт є однією з підстав

для регулювання природних монополій. Іншим наслідком монопольних цін і випуску є зсув доходів від споживачів до виробників. Крім того, цінове регулювання може виражати політичні й економічні інтереси фірм під час захисту від конкурентів. Тому важливо вивчати питання впливу природних монополій на економічну ефективність, а також відповідні форми регулювання.

Ринок не досягає виробничої та розподільчої ефективності за технології, яка породжує природну монополію галузі. Така галузева структура виникає, коли за цієї технології одна фірма задовольняє попит із меншими витратами, ніж кілька фірм [1].

Природна монополія може бути наслідком економії від масштабу під час виробництва (та продажу) продукту, коли функція граничних витрат ($\text{marginal cost, } MC(Q)$) фірми (залежна від обсягу ($\text{quantity } Q$) виробленого продукту) менша від функції середніх загальних витрат ($\text{average total cost, } ATC(Q)$). Тоді фіксовані витрати можуть стати бар'єром для входу іншої фірми у цей ринок [2]. За відсутності цінової дискримінації фірма і регулятор можуть встановлювати лише єдину ринкову ціну. За відсутності регулювання фірма, максимізуючи свій прибуток, встановлює монопольні ціну ($\text{price } P(Q_m)$) і випуск Q_m , за яких гранична виручка дорівнює $MC(Q_m)$. Проте виробнича ефективність досягається у точці мінімуму функції $ATC(Q)$, а розподільча (allocative) ефективність – у точці Q_a перетину функцій $MC(Q)$ та (оберненого) попиту $P(Q)$. Незворотні втрати внаслідок монопольної ціни дорівнюють площі $\frac{(P_m - MC(Q))(Q_a - Q_m)}{2}$ під функцією попиту $P(Q)$, над лінією $P = MC(Q)$, між точкою $(Q_a, P(Q_a))$ і відрізком проєкції точки $(Q_m, P(Q_m))$ на вісь абсцис (значень Q). Якщо природна монополія виробляє декілька продуктів, то слід брати до уваги ринок кожного продукту.

За наявності регулювання теоретично можна встановити суспільно ефективну (efficient) ціну $P_e = P(Q_a)$. До такої ціни може вести як конкуренція на ринку, так і конкуренція за ринок [3, 4]. Така ціна дозволяє досягати розподільчої ефективності. Проте розподільча ефективність не означає виробничої ефективності тому, що мінімум функції $ATC(Q)$ досягається у точці, яка перевищує максимальний обсяг попиту (значення Q_a ближче до цієї точки, ніж значення Q_m). Якщо фірма встановлює ціну P_e , виробляючи обсяг Q_a продукту, то її виручка не покриватиме виробничі витрати, зокрема фіксовані витрати. Тому завдання регулятора – запропонувати механізм беззбитковості фірми на цьому ринку. Цей механізм може включати субсидію фірмі, рівну фіксованим витратам. Оскільки за загальної рівноваги така субсидія може спотворювати інші ринки, то ефективність на регульованому ринку може досягатися за рахунок неефективності на інших ринках. Якщо

природна монополія виникає тому, що функція $C(Q)$ витрат (costs) має властивість субадитивності $C(Q) < \sum_{i=1}^n C(q_i)$ при $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ [1], але економія від масштабу зникає за досить великих Q , то ціноутворення на рівні граничних витрат $P(Q_a) = MC(Q)$ дає змогу досягати ефективності без субсидії.

Коли надання субсидії фірмі не є політично доцільним (feasible), то регулятор може встановити ціну $P_f = P(Q_f) = ATC(Q_f) > P_e$, за якої перетинаються функції попиту і середніх загальних витрат. Така ціна є найменшою, що покриває всі витрати фірми. За такої ціни незворотні втрати зменшуються, а суспільний добробут збільшується (порівняно з ринковою монополією ціною) на площу під функцією попиту $P(Q)$, над лінією $P = P_f$, між точкою $(Q_f, P(Q_f))$ і відрізком проекції точки $(Q_m, P(Q_m))$ на вісь абсцис; незворотні втрати дорівнюють площі під функцією попиту $P(Q)$, над лінією $P = MC(Q)$, між точкою $(Q_a, P(Q_a))$ і відрізком проекції точки $(Q_f, P(Q_f))$ на вісь абсцис.

Є багато інших допустимих схем ціноутворення, які дають змогу досягати суспільного оптимуму. Загалом вони відходять від припущення про те, що фірма може встановлювати тільки єдину ціну. Наприклад, коли допускається цінова дискримінація, то регулятор може вимагати від фірми продавати продукт за ціною P_f багатшим споживачам, які готові і спроможні купувати цей продукт за такою ціною, і продавати продукт за нижчою ціною P_e біднішим споживачам, які є спроможними купувати цей продукт за такою ціною, але не є спроможними купувати цей продукт за вищою ціною P_f . Виручка від продажу продукту за ціною P_e покриватиме змінні витрати на задоволення попиту бідніших споживачів, а виручка від продажу продукту за ціною P_f покриватиме змінні витрати на задоволення попиту багатших споживачів, а також усі фіксовані витрати.

Цінова дискримінація пов'язана з практичними проблемами класифікації споживачів на дві категорії ціноутворення та запобігання торгівлі продуктом між споживачами різних категорій. Як правило, будь-який споживач схильний платити нижчу ціну, а тому відноситиме себе до категорії бідніших. Тому фірма має самостійно ідентифікувати своїх клієнтів за категоріями, а також запобігати перепродажу продукту між клієнтами різних категорій.

Крім того, фірма може стягувати різні ціни за різні обсяги купленого продукту. У такій схемі двочастинного тарифу [2] кожний клієнт платить щомісячний фіксований внесок за доступ до продукту, рівний відношенню загальних фіксованих витрат до загальної кількості клієнтів, і платить додаткову ціну, рівну граничним витратам за кожну спожиту одиницю продукту. Фіксований внесок покриває фіксовані витрати фірми, а додаткова ціна – змінні витрати фірми. Оскільки

загальна виручка фірми покриватиме її загальні витрати, то фірма не потребуватиме субсидії. Схема ціноутворення за двочастинним тарифом ефективна лише тоді, коли споживчий надлишок (споживча вартість продукту мінус споживчі витрати на продукт) для споживача з найменшим попитом не менший величини фіксованого внеску; якщо такий надлишок споживача менший величини фіксованого внеску, то цей споживач виходить із ринку, а схема двочастинного тарифу не досягає соціального оптимуму.

Є також інші варіанти нелінійного ціноутворення, різною мірою спрямовані на досягнення ефективності. Наприклад, за блочного ціноутворення [5] споживач платить одну ціну за перший блок використаного продукту (скажімо, за 1000 куб. м використаного природного газу), другу ціну – за другий блок, третю ціну – за третій блок, тощо. За стандартного блочного ціноутворення ціна за наступний блок менша, а за нестандартного – більша (блочне ціноутворення – спільна риса постачання газу, електроенергії, води). За стандартного блочного ціноутворення спостерігається цінова дискримінація: оптимальна ціна за перший блок покриває фіксовані витрати фірми, а ціна за наступний блок рівна граничним витратам фірми для задоволення відповідного наступного обсягу попиту.

Блочне ціноутворення також можна використовувати у двочастинному чи багаточастинному тарифі. Тоді стандартне блочне ціноутворення змушуватиме деяких споживачів виходити з ринку за досить високого фіксованого внеску. Щоб утримувати споживачів на ринку і збільшувати ефективність, можна знижувати цей внесок за рахунок підвищення цін на перші одиниці спожитого продукту. Нестандартне блочне ціноутворення застосовують не для досягнення ефективності, а для перерозподілу доходів (наприклад, у м. Медельїн (Колумбія) під час встановлення тарифів за електроенергію [6]) або стимулювання економії (наприклад, у кількох муніципалітетах шт. Каліфорнія (США) під час встановлення тарифів за воду у 1980-х роках).

Отже, певне цінове регулювання може збільшувати суспільний добробут відносно ринкового результату. Встановлення ціни $P(Q_a) = MC(Q)$ теоретично дозволяє досягати суспільного оптимуму.

Традиційний підхід до цінового регулювання (зокрема, у галузях природних монополій) полягає в регулюванні рівня віддачі (який постійно відстежується на фінансових ринках), яке, в свою чергу, має свої проблеми. При цьому регулятор встановлює такі ціни, що фірма (підприємство комунальних послуг, ПКТ) дістає дозволу (адекватну, справедливу) віддачу на свої інвестиції. Незважаючи на простоту цієї форми регулювання, що дозволятиме досягати цін на рівні допустимих середніх загальних витрат, на практиці такі ціни не досягаються, бо цей регуляторний механізм не дає фірмі стимулів мінімізувати

свої витрати. Прикладом цього регулювання є встановлення ціни $P_f = P(Q_f) = ATC(Q_f)$, яка дозволяє досягати конкурентного рівня віддачі.

Якщо історично у більшості країн обирають громадську власність як звичний метод для контролю природних монополій, то у США загалом відділяють власність фірм від урядових інститутів (агентств), які їх регулюють [7]. У США ПКП, які задовольняють більшість попиту, перебувають у власності інвесторів. Зазвичай цим підприємствам надають франшизу (монополію) у географічній області в обмін на регулювання. Через світові тенденції до приватизації регулюючі органи, зокрема України, застосовують досвід США.

У США місцевий (роздрібний) розподіл електроенергії та природного газу, послуги місцевого зв'язку, приватні системи водопостачання (такі комунальні системи найчастіше є муніципальною власністю) регулюються незалежною комісією комунальних послуг штату (public utility commission, PUC). Тарифи міжміського зв'язку, оптові трансакції з електроенергією та природним газом аналогічно регулювалися федеральним агентством США, бо за Конституцією США трансакції між штатами належать до компетенції федерального уряду. Така комісія складається з комісіонерів (кількість членів комісії не менша 1 і не більша 7), які можуть обиратися чи висуватися губернатором штату для затвердження сенатом штату, а також із професійних фахівців. Після згаданих президентських виборів в Україні роль такої комісії виконує Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг.

Ціни встановлюються так, щоб дозволити ПКП досягати справедливої віддачі на їхні капітальні інвестиції. Крім того, рівень і структура цін можуть брати до уваги інші цілі, наприклад, надання субсидій деяким споживчим групам. Постанова Верховного Суду (ВС) США зобов'язує комісію штату забезпечувати регульованій фірмі справедливий рівень віддачі незалежно від інших цілей ціноутворення. У справі *Smyth v. Ames* (169 US 466, 1898) ВС США постановив, що «компанія має право вимагати справедливу віддачу на вартість того, що вона застосовує для громадського комфорту». Водночас ВС США постановив, що споживачі теж заслуговують захисту: «при цьому громадськість має право вимагати, щоб від неї забірали не більше, ніж те, чого послуги справді варті».

У справі *Federal Power Commission v. Hope Natural Gas Co.* (320 US 591, 1944) ВС США постановив, що регульовані фірми мають право на «справедливий і прийнятний» рівень віддачі, щоб кожна така фірма була здатною «успішно працювати, підтримувати свою фінансову цілісність, залучати капітал і надавати компенсації своїм інвесторам за взяті ризики». Для встановлення цінової структури, що породжує справедливий рівень віддачі, комісія штату спочатку

визначає вимоги до виручки за комунальну послугу, які включають експлуатаційні видатки, поточну амортизацію, податки, а також добуток дозволеного рівня віддачі та відповідної інвестиційної бази. Ця база може бути вартістю активів, вимірюваною початковою ціною обладнання мінус накопичена амортизація, чи вартістю капіталу з урахуванням витрат на його заміну. Рівень віддачі капіталу має вибиратися досить високим, щоб залучати капітал, і досить низьким, щоб запобігати використанню ринкової влади.

Після цього комісія прогнозує обсяг попиту і зазначає ціни, які регульованій фірмі дозволено стягувати. Часто ПКП пропонує структуру ставок і показує, що вона задовольнятиме вимоги до виручки, виходячи з оновлених наявних даних. Експерт, залежно від спостережуваних рівнів віддачі ПКП, фірма, регулятор або споживча група може пропонувати чи проводити слухання щодо ставок для перегляду цін, коли звітний рівень віддачі суттєво відхиляється (у бік збільшення чи зменшення) від дозволеного рівня віддачі. Крім того, фахівці комісії ведуть періодичний моніторинг роботи фірм і на основі його підсумків можуть пропонувати слухання комісії щодо ставок.

Метод збору інформації і рішення про нові ставки доволі подібний до судових слухань. Покази можуть давати фахівці комісії, фірми (зокрема конкуруючі фірми), споживчі та інші групи. У деяких штатах США представником споживачів є Офіс юрисконсульта з комунальних послуг. Слухання щодо ставок включають презентації свідчень для комісії відповідно до юридичних процедур. Комісія оголошує слухання, публікує правила обов'язкового подання документів (тобто правила, за якими сторонам надається доступ до фактичних даних інших сторін) і регламент слухань. Зазвичай насамперед від ПКП вимагається подати покази у письмовому вигляді, які обґрунтовують пропозиції ПКП щодо зміни ставки. Потім (через 30–90 днів) іншим сторонам дозволяється надавати свої покази, які підтримують або не підтримують пропозиції ПКП. Слухання щодо ставок часто складаються з двох етапів: на першому етапі визначаються вимоги до виручки, а на другому – ставки (рівні віддачі), які дозволятимуть ПКП задовольняти ці вимоги.

Один із предметів слухань стосується витрат, яких зазнає ПКП. Звичайно, питання про експлуатаційні видатки не є дискусійними. Водночас регульовані фірми мають стимул інвестувати у капітал більше ефективного рівня. Тому комісії визначають, чи (капітальні) витрати є виправданими. Коли фірма розширює потужність і буде новий завод, то змінює свою інвестиційну базу лише після завершення будівництва. Якщо новий капітал автоматично додається до інвестиційної бази, то фірми можуть мати стимул інвестувати в заводи, більші потрібного, щоб підвищувати свої прибутки. Регулятори мають повноваження визначати обачність (пруденційність) витрат на додатковий капітал. Обачність визначається тим,

чи цей капітал є необхідним для надання послуги і чи є він ефективним порівняно з альтернативами. Той факт, що капітальні інвестиції можуть не схвалюватися, заохочує фірми до обачних інвестицій та ухилення від ризиків. Більшість штатів США має повноваження вимагати попереднього схвалення капітальних бюджетів без гарантування того, що відповідний капітал вrahовуватиметься в інвестиційній базі. Найтипovіший приклад відхилення капітального бюджету пов'язаний з будівництвом атомних електростанцій. Фактично рішення комісії про відхилення капітального бюджету дозволили ряду ПКП оголосити про своє банкрутство та скористатися відповідним законодавством США.

Отже, на практиці регулювання дозволеного рівня віддачі зводиться до окреслення дозволених цін, які регульована фірма може стягувати для досягнення такого рівня.

Моделювання поведінки регульованої фірми, що прагне максимізувати прибуток за регуляторного обмеження на досягнутий рівень віддачі, показує, що за вартості капіталу, меншій такого рівня (за беззбитковості фірми), ця фірма 1) не мінімізує витрати, 2) може розширюватися на інші ринки за рахунок надмірних капіталовкладень з метою збільшення інвестиційної бази й агрегованого прибутку, незважаючи на можливі збитки на них, витісняючи звітди конкуруючі фірми чи створюючи там бар'єри для входу [8].

Фірма не мінімізує витрати, бо за вартості капіталу, меншій від регульованого рівня віддачі, дістає прибуток на кожен додатковий одиницю капіталу. При цьому з метою збільшення обсягу продажу регульована фірма схильна встановлювати найменшу можливу ціну [9], залучаючи якнайбільше капіталу. Це створює для фірми стимул інвестувати у капітал більше ефективного рівня за фактичної вартості капіталу відносно цін інших виробничих факторів. Якщо нерегульована фірма має лише два виробничі фактори – працю та капітал, то за оптимального (для себе) виробництва застосовує їх у такому співвідношенні, що граничні витрати на працю дорівнюють граничній виручці від використання праці, а також граничні витрати на капітал дорівнюють граничній виручці від використання капіталу. З іншого боку, регульована фірма дістає виручку не тільки від продажу продукту, виробленого з використанням капіталу, але й від власне капіталу. Оскільки кожна одиниця капіталу регульованої фірми дає більшу виручку, ніж нерегульованої фірми, то регульована фірма має стимул застосовувати більше капіталу, ніж нерегульована фірма. Тоді капіталоозброєність праці регульованої фірми більша, ніж нерегульованої фірми, а собівартість виробництва регульованої фірми перевищує мінімально можливу. Ступінь надмірної капіталізації фірми визначається її здатністю (технологією) замінювати один виробничий фактор іншим. Чим вищий ступінь такої заміни, тим нижча ефективність фірми.

Нехай багатопродуктова фірма може працювати на кількох ринках, а регулятор додає до інвестиційної бази цієї фірми деякий капітал, що використовується фірмою для виробництва на інших ринках. На практиці фірма на різних ринках застосовує спільні виробничі фактори: виробники теплової енергії, наприклад, надають послуги як з опалення, так і з постачання гарячої води. Тоді, виходячи з вищезазначеної логіки надмірної капіталізації, фірма має стимул збільшувати використання капіталу на ринках.

Припустимо, регульована фірма, інвестувавши оптимальний (для себе) обсяг капіталу на цьому ринку 1 і досягнувши дозволеного рівня s_1 віддачі, вивчає можливості інвестування на новому ринку 2 з вартістю капіталу r_2 . Якщо її собівартість на новому ринку 2 вища, ніж у конкуруючих фірм, то регульована фірма зазнаватиме збитків на кожній одиниці виробленого (і проданого) нею продукту нового ринку 2. Водночас фірма діставатиме виручку за рахунок регульованого рівня віддачі додаткового капіталу. Таким чином, фірма інвестуватиме на новому ринку 2 до межі x_2 (яку регулятор додає до інвестиційної бази), де граничні втрати від виробництва дорівнюють граничній виручці за рахунок капіталу, залежній від s_1, r_2, x_2 . Аналогічно фірма розширюватиметься на ринок 3 і далі. Модель [8] ілюструвалася поведінкою відомої телекомунікаційної монополії AT&T [10]. Отже, регулювання спотворюватиме використання виробничих факторів на цьому ринку, а також породжуватиме неефективність на інших ринках, витісняючи звітди конкурентні фірми і створюючи бар'єри для входу фірм із нижчою собівартістю [11]. Таким чином, практика регулювання рівня віддачі створює для фірм стимули до надмірної капіталізації на регульованому ринку і до неефективної диверсифікації на інших ринках.

Модель [8] стала основою для різноманітних інтерпретацій, узагальнень і розробок із питань регулювання. У цій моделі регулятор не розпізнає стратегічного відгуку фірми на регулювання, а тому не модифікує регуляторний механізм з урахуванням спотворення ринків капіталу. Ця модель допускає механізм регулювання за неповної інформації про витрати регульованої фірми чи попит [9]. Якби регулятор міг спостерігати виробничу функцію та ціни виробничих факторів, то міг би встановлювати ефективну ціну на рівні граничних витрат (з оптимальною капіталоозброєністю праці). Якщо регулятор не спостерігає виробничу функцію та/або ціни виробничих факторів, то формує ціни як деяку функцію витрат, яких зазнає регульована фірма. Прикладом такої функції є формула для регульованої ціни природного газу в Україні. Наслідок моделі [8] є ендогенним (вірогідним) результатом використання механізму [9], де регулятор і регульована фірма мають різну (асиметричну) інформацію щодо витрат і попиту (коли регулятор не може спостерігати всі дії фірми) [12, 13].

Подібним чином виникає регуляторний механізм стратегічних інвестицій фірми у некооперативній моделі відносин між нею і регулятором [14]: правдоподібність регулювання (відгук регулятора на капіталовкладення, який максимізує суспільний добробут) може вести до наслідку моделі [8]. Отже, цей наслідок виникає у різних реалістичних механізмах регулювання, незважаючи на можливе спотворення ринків капіталу.

Оскільки на практиці слухання щодо ставок відбуваються з лагом (із запізненням у часі) після зміни витрат або попиту, то фірма може присвоювати приріст прибутку (поглинати будь-які збитки) за зниження витрат протягом періоду часу (періоду регуляторного лагу) між інвестиціями та слуханнями. Це відновлює для фірми стимул до зниження витрат, причому цей стимул зростає за збільшення регуляторного лагу [15–20].

У моделі [8] фірма знає, що дістане дозволений рівень віддачі на всі її капіталовкладення. Проте на практиці її стимули змінюються, коли регулятор схвалює чи не схвалює ці капіталовкладення (як складники інвестиційної бази) [21–23]. З розвитком інформаційно-комунікаційних технологій регулятори отримують дедалі більше засобів перевірки фірм. Вважалося, що регуляторна необачність (коли регулятор карає за незадовільні наслідки *ex post*, а не за незадовільні рішення *ex ante*) вестиме до недостатньої капіталізації. Водночас аналізом ситуацій регуляторної необачності можна скористатися для зниження схильності фірм йти на ризиковані проекти, для мінімізації витрат фірм [21], для оптимізації штрафів і винагород [23]. Аналіз перевірок пруденційності у контрактах для змінних виробничих факторів спонукає фірми до зміцнення основних фондів і до закупівлі виробничих факторів на спотових ринках [22]. Зниження прибутків регульованих фірм має неоднозначні наслідки для споживачів. Прикладом успішної регульованої фірми є норвезька державна нафтогазова монополія StatOil.

Коли регулятор вводить обмеження на рівень віддачі фірми, то в довгостроковому періоді її рівень основних фондів зростає [24]. Модель [8] можна узагальнювати, допускаючи невизначеність функції виручки і застосовуючи підхід налаштування вартості до динаміки інвестицій [25]. Якщо темп зростання граничної вартості налаштування не є увігнутою функцією, то цей підхід

може вести до недостатньої капіталізації [26], а не надмірної [8, 24, 27]. Зазначена увігнутість відповідає тій ділянці, де середні загальні витрати ведуть до зменшеної віддачі від масштабу. Природна монополія виникає під час економії від масштабу, коли функція прибутку не є увігнутою на всьому проміжку значень виробничих факторів [26] (у моделях [8, 24, 27] ця функція вважається увігнутою). Водночас природна монополія може виникати за межами тієї ділянки, де середні загальні витрати ведуть до збільшеної віддачі від масштабу [1]. Те, чи спостерігається ефект моделі [8], залежить від значень аргументів функції середніх загальних витрат.

Модель [8] перевірялася здебільшого в галузі електроенергетики. В Японії 7 із 9 електроенергетичних компаній здійснювали надмірні капіталовкладення [28]; за іншими даними, ці капіталовкладення не були занадто великими [29]. При цьому компанії працювали ефективно, незважаючи на регулювання. У США модель [8] в цій галузі підтверджувалася роботами [30–32] (не підтверджувалася роботою [33]), хоча регулювання вело до спотворення ринків капіталу [32]. Модель [8] підтверджувалася роботою [34] для Тайванської енергокомпанії.

У галузі телефонного зв'язку США конкуренція, за умови регулювання рівня віддачі, спонукає наявні фірми оптимізувати свої рівні капіталу [35], зменшуючи ефекти надмірної капіталізації за моделлю [8].

Таким чином, загалом (теоретично й емпірично) підтверджуються висновки [8] про ефект надмірної капіталізації під час регулювання рівня віддачі, хоча на практиці регуляторний лаг і залежність від схвалення регулятором капіталовкладень зменшують цей ефект. Цей ефект вплинув на практичні форми регулювання.

Висновки. Економічні аргументи для існування уряду спираються на принципи виправлення провалів ринку та досягнення справедливості. Якщо є провал ринку, то уряд має втручатися в економіку для збільшення її ефективності. Уряд також має втручатися в економіку для поліпшення показників справедливості незалежно від того, є економіка ефективною чи ні. В Україні доцільно вести систематичні фінансово-економічні дослідження з питань регулювання ринку природного газу [36; 37].

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Panzar J.C. Technological determinants of firm and industry structure / Handbook of industrial organization. V. 2. R. Schmalensee, R.D. Willig (eds.) Amsterdam: North Holland, 1989. P. 3–59.
2. Горбачук В.М. Методи індустріальної організації. Кейси та вправи. Економіка та організація виробництва. Економічна кібернетика. Економіка підприємства. К.: А.С.К., 2010. 224 с.
3. Demsetz H. Why regulate utilities // Journal of law and economics. 1968. 11. P. 55–65.
4. Williamson O.E. Franchise bidding for natural monopolies – in general and with respect to CATV // Bell journal of economics. 1976. 7. P. 73–104.
5. Train K.E. Optimal regulation: the economic theory of natural monopoly. –Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
6. Maddock R., Castano E. The welfare impact of rising block pricing: electricity in Colombia // Energy journal. 1991. 12. P. 65–77.

7. Kaserman D.L., Mayo J.W. Government and business: the economics of antitrust and regulation. – Orlando, FL: Dryden Press, 1995.
8. Averch H., Johnson L.L. Behavior of the firm under regulatory constraint // *American economic review*. 1962. 52. P. 1053–1069.
9. Baron D.P. Design of regulatory mechanisms and institutions / *Handbook of industrial organization*. V. 2. R. Schmalensee, R.D. Willig (eds.) Amsterdam: North-Holland, 1989. P. 1347–1447.
10. Горбачук В.М. Постіндустріальна організація державних замовлень у розвитку AUTODIN, ARPANET, PRNET, NSFNET та Інтернету // *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2016. Т. 21. – Вип. 8. С. 116–122.
11. Braeutigam R.R., Panzar J.C. Diversification incentives under 'price-based' and 'cost-based' regulation // *RAND journal of economics*. 1989. 20. P. 373–391.
12. Горбачук В.М., Русанов І.А. Регулирование монополии при асимметричной информации // *Компьютерная математика*. 2010. № 2. С. 3–10.
13. Горбачук В.М., Бойко В.В., Русанов І.А. Проектирование контрактов в условиях риска // *Теория оптимальных решений*. 2011. № 10. С. 116–122.
14. Woroch G.A. Credible regulation and the possibility of workable monopoly // *Rochester Department of Economics Discussion Paper*. 1984. 84-3.
15. Baumol W.J., Klevorick A.K. Input choices and rate-of-return regulation: an overview of the discussion // *Bell journal of economics and management science*. 1970. 1. P. 162–190.
16. Bailey E.E., Coleman R.D. The effect of lagged regulation in the Averch-Johnson model // *Bell journal of economics and management science*. 1971. 2. P. 278–292.
17. Davis E. A dynamic model of the regulated firm with a price adjustment mechanism // *Bell journal of economics and management science*. 1973. 4. P. 270–282.
18. Klevorick A.K. The behavior of a firm subject to stochastic regulatory review // *Bell journal of economics and management science*. 1973. 4. P. 57–88.
19. Bawa V., Sibley D. Dynamic behavior of a firm subject to stochastic regulatory review // *International economic review*. 1980. 21. P. 627–642.
20. Logan J.W., Masson R.T., Reynolds R.J. Efficient regulation with little information: reality in the limit? // *International economic review*. 1989. 30. P. 851–861.
21. Lyon T.P. Regulation with 20-20 hindsight: heads I win, tails you lose? // *RAND journal of economics*. 1991. 22. P. 581–595.
22. Lyon T.P. Regulation with 20-20 hindsight: least-cost rules and variable costs // *Journal of industrial economics*. 1992. 40. P. 277–289.
23. Encinosa W.E., III, Sappington D.E.M. Toward a benchmark for optimal prudency policy // *Journal of regulatory economics*. 1995. 7. P. 111–130.
24. El-Hodiri M., Takayama A. Dynamic behavior of the firm with adjustments costs under regulatory constraint // *Journal of economic dynamics and control*. 1981. 3. P. 29–41.
25. Moretto M. L'impresa l'accumulazione e il controllo esterno del tasso di rendimento: un riesame dell'effetto Averch-Johnson // *Rivista internazionale di scienze economiche e commerciali*. 1989. 36. P. 75–95.
26. Dechert W.D. Has the Averch-Johnson effect been theoretically justified? // *Journal of economic dynamics and control*. 1984. – 8. P. 1–17.
27. Appelbaum E., Harris R.G. Capital accumulation and investment in the regulated firm // *Working paper*. University of Western Ontario and Queens University. 1982.
28. Nemoto J., Nakanishi Y., Madono S. Scale economies and over-capitalization in Japanese electric utilities // *International economic review*. 1993. 34. P. 431–460.
29. Tawada M., Katayama S.I. On the technical efficiency under regulation: a case for the Japanese electric power industry // *Economic studies quarterly*. 1990. 41. P. 34–47.
30. Courville L. Regulation and efficiency in the electric utility industry // *Bell journal of economics and management science*. 1974. – 5. P. 38–52.
31. Spann R.M. Rate-of-return regulation and efficiency in production: an empirical test of the Averch-Johnson thesis // *Bell journal of economics and management science*. 1974. 5. P. 38–52.
32. Hayashi P.M., Trapani J.M. Rate-of-return regulation and the regulated firm's choice of capital-labor ratio: further empirical evidence on the Averch-Johnson model // *Southern economic journal*. 1976. 42. P. 384–398.
33. Boyes W.J. An empirical examination of the Averch-Johnson effect // *Economic inquiry*. 1976. 14. P. 25–35.
34. Hsu G.J.Y., Chen T.Y. An empirical test of an electric utility under an allowable rate-of-return // *Energy journal*. 1990. 11. P. 75–90.
35. Oum T.H., Zhang Y. Competition and allocative efficiency: the case of the U.S. telephone industry // *Review of economics and statistics*. 1995. 77(1). P. 82–96.
36. Горбачук В.М., Морозов О.О., Неботов П.Г. До моделювання ринку Європи на природний газ // *Інфраструктура ринку*. 2017. Випуск 3. С. 147–152.
37. Горбачук В.М., Морозов О.О., Неботов П.Г. Моделі поведінки фірм ринку природного газу // *Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: технічні науки*. 2017. Вип. 15. С. 55–61.