

**АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕРЖАВНОГО СЕКТОРУ
ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ У РАМКАХ ЙОГО ВПЛИВУ НА
ДЕРЖАВНИЙ БЮДЖЕТ УКРАЇНИ**

**АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА
ЭКОНОМИКИ УКРАИНЫ В РАМКАХ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ БЮДЖЕТ УКРАИНЫ**

**ASPECTS OF MODELING THE PUBLIC SECTOR IN UKRAINE WITHIN ITS
IMPACT ON THE STATE BUDGET OF UKRAINE**

У статті було проаналізовано оптимальність виробничих процесів у різних сферах економічної діяльності з точки зору їх впливу на державний бюджет України. Проведено систематизацію та структурування теоретичних аспектів дослідження як державного сектору економіки України, так і державного бюджету України. Розглянуто методологічні підходи та концепції аналізу взаємозв'язків між державним сектором економіки та державним бюджетом України. Досліджено економіко-математичну модель, що дозволяє вибудовувати поведінку основних складових державного сектору економіки, а також їх вплив на державний бюджет України. Наведено аналіз офіційних державних статистичних даних задля адекватного їх використання при апробації досліджуваної моделі. Розроблено програмний продукт для побудови прогнозу економічних показників взаємодії між усіма суб'єктами міжгалузевих відносин. Використовуючи розроблений програмний продукт були отримані відповідні прогнозні значення для кожного суб'єкту міжгалузевих відносин, на основі яких проведено визначення зв'язків між галузями, які мають потенціал до збільшення економічної взаємодії, що може бути застосовано задля надання пропозицій відповідним державним органам та структурам.

Ключові слова: державний сектор економіки, державний бюджет, модель фон Неймана.

В статье была проанализирована оптимальность производственных процессов в различных сферах экономической деятельности с точки зрения их влияния на государственный бюджет Украины. Проведена систематизация и структурирование теоретических аспектов исследования, как государственного сектора экономики Украины, так и государственного бюджета Украины. Рассмотрены методологические подходы и концепции анализа взаимосвязей между государственным сектором экономики и государственным бюджетом Украины. Исследована экономико-математическая модель, позволяющая выстраивать поведение основных составляющих государственного сектора экономики, а также их влияние на государственный бюджет Украины. Приведён анализ официальных

государственных статистических данных для адекватного их использования при апробации исследуемой модели. Разработан программный продукт для построения прогноза экономических показателей взаимодействия между всеми субъектами межотраслевых отношений. Используя разработанный программный продукт были получены соответствующие прогнозные значения для каждого субъекта межотраслевых отношений на основе которых были выделены связи между отраслями, которые имеют потенциал к увеличению экономического взаимодействия, что может быть применено для предоставления предложений соответствующим государственным органам и структурам.

Ключевые слова: государственный сектор экономики, государственный бюджет, модель фон Неймана.

In this article was analyzed the optimal production processes in various areas of economic activity in terms of their impact on the state budget of Ukraine. The systematization and structuring of the theoretical aspects of the study of the public sector of Ukraine and the State Budget of Ukraine were done. The methodological approach and concept analysis of the relationship between the public sector of the economy and the state budget of Ukraine were analyzed. Researched economic-mathematical model that allows building behavior of the main components of the public sector and their impact on the state budget of Ukraine. The analysis of official government statistics for their adequate use in the study model was done. Developed software for forecasting economic parameters of interaction between all subjects of inter-branch relations. Using software developed corresponding forecast values for each subject of inter-branch relations on the basis of which interaction between sectors that have the potential to increase economic cooperation were received, which can be used to provide suggestions to relevant governmental authorities and agencies.

Keywords: public sector, state budget, von Neumann model.

Вступ. На протязі багатьох років не втрачають актуальності дослідження проблематики в сфері державного регулювання, в тому числі виокремлення певних переваг та недоліків, доцільність встановлення обмежень та кореляція напрямів. Надзвичайну важливість даній тематиці надають сучасні загрози у вигляді фінансової нестабільності та спаду економіки. Одним з методів вирішення даних задач є визначення продуктивних підходів до встановлення ефективних інструментів державного регулювання. Відтак, стає актуальною проблема розробки актуальної макромоделі державного сектору економіки України, яка б відповідала наявним реаліям.

Постановка завдання. На підставі наукової літератури та практичних розрахунків дослідити особливості моделювання державного сектору економіки України у рамках його впливу на державний бюджет України за допомогою системного аналізу, а також, спираючись на актуальні дані, дослідити економічні зв'язки між різними сферами економічної діяльності.

Методологія. Дослідження базується на підході, в якому застосовані методи економіко-математичного моделювання, наукового узагальнення, статистичного аналізу, системного аналізу, нелінійного математичного програмування.

Теоретичну і методологічну базу становлять досягнення і напрацювання вітчизняних та зарубіжних вчених в області економічної теорії, лінійної оптимізації, методики створення моделей для планування та управління економічною системою.

Результати дослідження. Ефективне моделювання економічних процесів, притаманних державному сектору економіки, поряд із дослідженням динаміки розвитку основних макроекономічних показників, включає і поглиблений аналіз з коректною формалізацією їх взаємозв'язків. Для досягнення коректної формалізації потрібним є уточнення з заданою точністю понять, які використовуються при дослідженні.

Більшість науковців розглядають поняття «державний сектор економіки» виходячи з видів суб'єктів господарювання, що його формують та діють на основі або за участі державної власності. Але існують і альтернативні точки зору. Наприклад, О. Длугопольський зазначає, що державний сектор економіки є сферою діяльності, яка доповнює ринкове саморегулювання і зорієнтована на ліквідацію «провалів ринку» й створення соціально-значущих благ, через що підкреслює, що держава мусить втручатися в економіку там, де виявляється нездатність ринку ефективно та справедливо розподіляти ресурси [2, с.13]. Американські економісти К.Р. Макконнелл та С.Л. Брю визначають роль державного сектора як суб'єкта алокації ресурсів та розпорядника державних коштів через оподаткування та урядові видатки, що відповідає західній термінології, де поняття «державний сектор економіки» ототожнюється з суспільним (публічним) сектором, що призначений для того, щоб відтворювати суспільні (публічні) блага [3, с. 117]. На думку А. Майстер, державний сектор економіки – сукупність суб'єктів господарювання, у яких переважає державна частка акціонерної власності та діяльність яких спрямована на виробництво визначених державою суспільно-корисних товарів і надання соціально значущих послуг [4, с. 2]

Розглядаючи дане питання необхідно також звернутися до правового поля. Слід відмітити, що у Господарському кодексі України хоча й не розкрито сутність поняття «державний сектор економіки», але визначено його суб'єкти. Так, відповідно до статті 22 ГКУ, суб'єктами господарювання державного сектора економіки є суб'єкти, що діють на основі лише державної власності, а також суб'єкти, державна частка у

статутному фонді яких перевищує п'ятдесят відсотків чи становить величину, яка забезпечує державі право вирішального впливу на господарську діяльність цих суб'єктів [1].

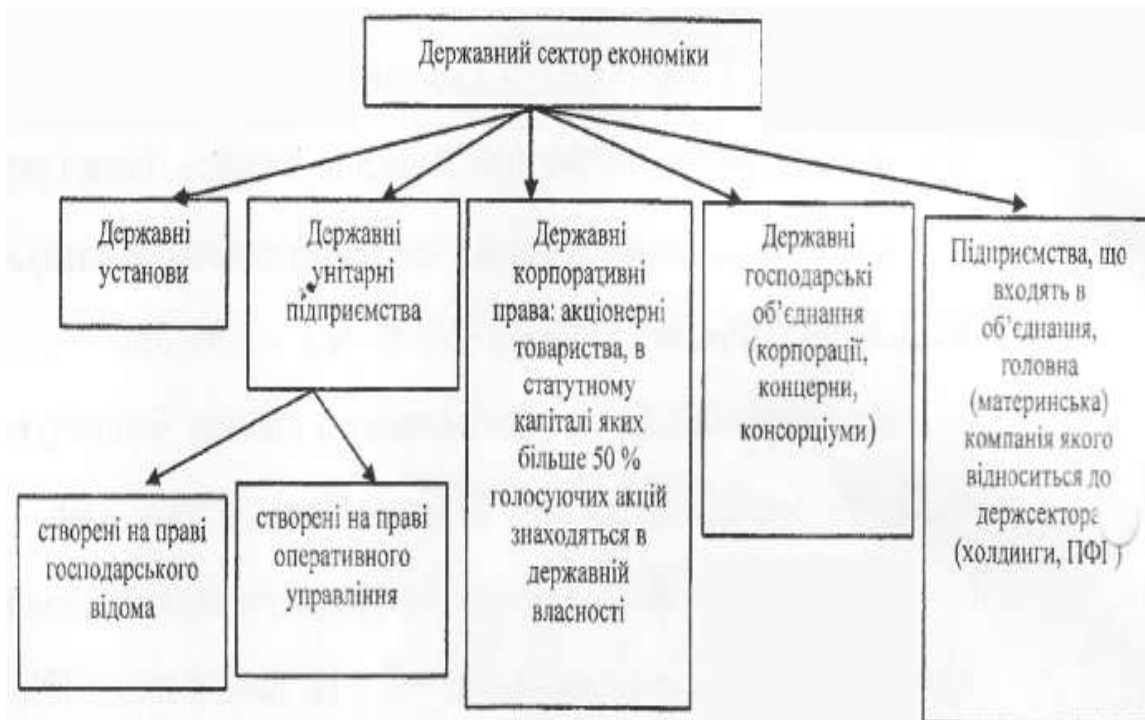


Рис. 1. Склад державного сектора економіки України відповідно до Господарського кодексу України.

Отже, відповідно до Господарського кодексу України суб'єкти державного сектора економіки України можна розглядати з декількох позицій, а саме:

- 1) За видом діяльності:
 - Комерційні
 - Некомерційні
- 2) За формою власності
 - Суб'єкти державної власності
 - Суб'єкти змішаної форми власності
- 3) За правовим режимом по відношенню до державного майна
 - Підприємства створені на праві господарського відання
 - Підприємства створені на праві оперативного управління державним майном.

Одним з показників, який описує державний сектор економіки є відношення кількості державних підприємств до загальної кількості суб'єктів ЄДРПОУ. Зважаючи на дані за період 2009-2015 рр., можна зробити висновок, що з кожним роком кількість державних підприємств

серед загальної кількості суб'єктів ЄДРПОУ зменшується – від 1,87% у 2009 році до 1,45% на початок 2015 року. Дана тенденція відображена на рис. 2.

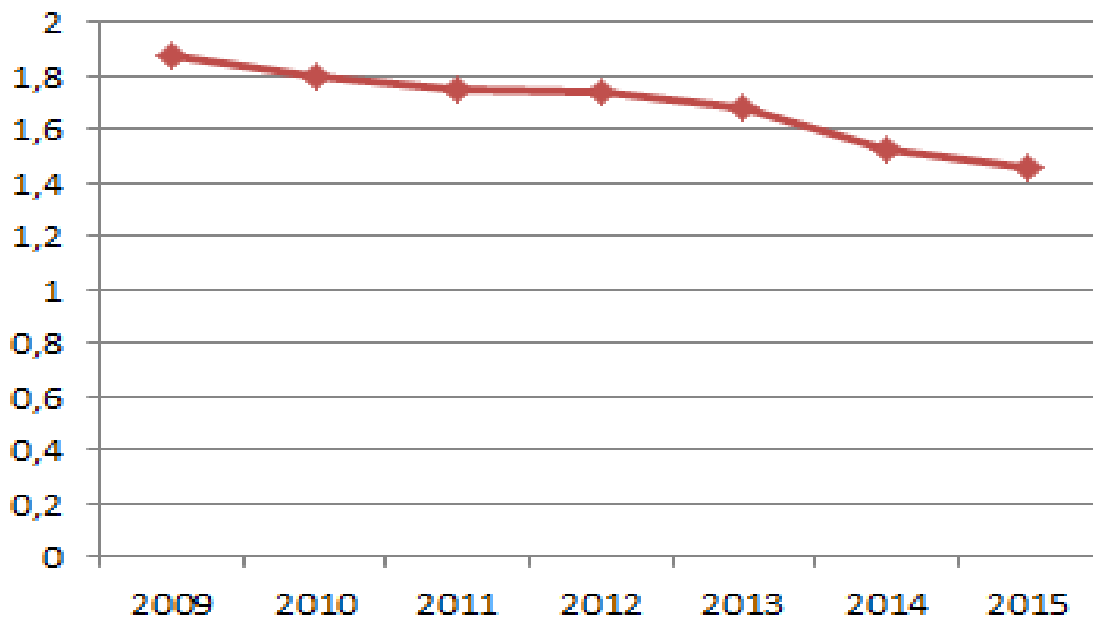


Рис. 2. Процентне відношення кількості державних підприємств за загальної кількості підприємств в Україні

До необхідних показників, які можуть використовуватися при дослідженні формального вигляду узагальненої структури зв'язків у державному секторі економіки України, відносяться такі показники як державний бюджет, державний борг, внутрішній валовий продукт, рівень податкового навантаження, видатки державного бюджету, тощо.

Вивчаючи зв'язки між основними елементами (показниками, які характеризують державний сектор економіки України) можна встановити їх причинно-наслідкові зв'язки та дослідити модель, яка з урахуванням інструментів опису системної динаміки дозволяє представити виокремлені зв'язки. Для наочності – декілька основних рівнянь з даної моделі:

$$\text{Budg}(t) = \text{Budg}(t - \Delta t) - (\text{ChangeBudg}(t)) * \Delta t$$

$$\text{ChangeBudg}(t) = \frac{\text{BudgGap}(t)}{\text{TimeAdjBudg}}$$

$$\text{Debt}(t) = \text{Debt}(t - \Delta t) + (\text{Borrow}(t) - \text{Repay}(t)) * \Delta t$$

$$\text{Borrow}(t) = \begin{cases} \text{Deficit}(t) & , \text{Deficit}(t) > 0 \\ 0 & \text{Deficit}(t) \leq 0 \end{cases}$$

$$\text{Repay}(t) = \frac{\text{Debt}(t)}{\text{TimeMaturity}}$$

де:

$Budg(t)$ – державний бюджет для року t

$ChangeBudg(t)$ – зміна бюджету за рік t

$BudgGap(t)$ – різниця між визначеною та реальною кількістю коштів у державному бюджеті

$TimeAdjBudg$ – час, необхідний для пристосування до визначеного розміру бюджету

$Debt(t)$ – розмір державного боргу для року t

$Borrow(t)$ – позики за рік t

$Repay(t)$ – погашення позик та боргу за рік t

$Deficit(t)$ – дефіцит державного бюджету за рік t

$TimeMaturity$ – середній строк у роках, за який відбувається погашення держ. боргу

Дана модель описує процес, який враховує усі попередні стани економіки за рахунок послідовного нарощення (зменшення) показників. Оцінка параметрів та результатів цієї моделі дозволяє досліджувати динаміку зміни видатків та доходів державного бюджету, комбінація яких продукує державний борг та дає змогу визначити політику виплат по ньому протягом заданого періоду часу. Також можливим є застосування механізму стримування, що може бути використаний за досягнення боргом критичної межі.

З використанням даної моделі можна вибудувати поведінку основних складових державного сектору економіки, в тому числі доходів та видатків державного бюджету, а також накопичення державного боргу через постійний дефіцит бюджету. Слід відзначити, що методи системної динаміки при побудові моделей фінансових та економічних зв'язків різного рівня складності є перспективними та їх використання доцільне по відношенню до державного сектору економіки України.

Для більш глибокого розкриття описаної моделі необхідне дослідження державного сектору економіки України у рамках його впливу на державний бюджет України. У цьому контексті доцільним є використання економіко-математичних моделей, а саме такого класу моделей, які дозволяють досліджувати поведінку економічної системи на достатньо довгих інтервалах часу при відносній сталості технологічного фактору виробництва з дискретним часом. Прикладами таких моделей є динамічна модель Леонт'єва, динамічна модель Кейнса, модель Самуельсона-Хікса, модель фон Неймана.

Нами була розглянута динаміка державного сектору економіки України з використанням моделі фон Неймана. Вона дозволяє описувати таку економічну систему, у якій в наступному виробничому циклі (році t) використовується продукція, яка була вироблена (здобута) у минулому

виробничому циклі (році $t-1$). Ця модель може бути математично зображена наступним чином:

$$\begin{aligned} Ax_t &\leq Bx_{t-1} \\ x_t &\geq 0 \\ t &= 1, 2, \dots, T \end{aligned}$$

де x_t – невід’ємний вектор-стовпець інтенсивностей виробничих процесів у рік t ;

A – матриця витрат

B – матриця доходів

У моделі також робиться припущення, що заданим є початковий вектор доходів $Bx_0 \geq 0$.

Важливим є також зауваження, що корисним є обрахування затрат та доходів за кожний рік для занесення їх у можливу статистичну звітність, тому доцільним є введення наступних показників:

$$y_t = Ax_t; z_t = Bx_t$$

де y_t – вектор затрат при заданому векторі інтенсивностей процесів у році t ;

z_t – вектор доходів при заданому векторі інтенсивностей процесів у році t .

Також важливим є розгляд оптимізаційної задачі лінійного програмування великої розмірності, що може бути описана наступною системою:

$$\begin{cases} CX \rightarrow \max \\ Ax_t \leq Bx_{t-1} \\ x_t \geq 0; t = 1, 2, \dots, T \end{cases}$$

де C – сукупний вектор цін на одиницю продукції

X – сукупний вектор інтенсивностей виробничих процесів

Для застосування даної моделі необхідними є дані на основі яких можна робити відповідні розрахунки. Такі дані наводяться Державною службою статистики України у щорічних статистичних збірниках «Україна у цифрах» та «Статистичний щорічник України» [5]. Важливими для нас є дані, які надані у розділі «Національні рахунки» та стосуються ВВП, його виробництва та розподілу за видами економічної діяльності та матриця «витрати-випуск» у цінах споживачів.

Зібравши актуальні аналітичні дані за період 2009-2013 рр. можливим є їх дослідження. Однією з перешкод при дослідженні цих даних є те, що у 2012 році формат подачі даних було змінено – замість 8 видів економічної діяльності звітність надана за 19 видами економічної діяльності згідно з КВЕД. Тому, задля збереження відповідності старих видів економічної діяльності за КВЕД новим, було вирішено привести усі

дані до формату, що використовувався до 2012 року. Це дало змогу використовувати у дослідженні дані останніх років.

Використавши запропонований математичним апаратом до даних 2009-2013 рр. було визначено, що задля максимізації цільової функції у запропонованій моделі, інтенсивність виробничих процесів у таких сферах як «Сільське господарство», «Добувна промисловість», «Будівництво», «Торгівля» та «Інші види діяльності» (однією із складових якої є інформаційні технології) має бути на максимальному можливому рівні, в той час як у сфері «Переробна промисловість», «Виробництво та перерозподілення електроенергії, газу», а також «Діяльність транспорту та зв'язку» має бути меншою за наявний рівень для оптимальності поставленої цільової функції.

Також, по відношенню до наявних даних, а саме матриці «витрати-випуск», що описує взаємозв'язки між сферами економічної діяльності, може бути застосований апарат прогнозування. Для полегшення побудови прогнозних функцій на основі даних за попередні роки нами був розроблений програмний продукт, який дозволяє на основі попередніх даних за допомогою методу найменших квадратів спрогнозувати економічні відносини між видами економічної діяльності у грошовому вимірі [6]. Розробка даного програмного продукту є актуальною, так як дозволяє швидко обробляти великі вхідні дані – кожний взаємозв'язок 8 сфер економічної діяльності, що у сукупності становить 64 прогнозні функції. На даний момент програмний продукт підтримує такі види залежностей як лінійна, обернена лінійна, логарифмічна, експоненційна, показникова, степенева, дробова, параболічна, гіперболічна. За допомогою даного програмного продукту було знайдено прогнозні функції для кожної залежності між сферами економічної діяльності та виокремлено зв'язки між галузями, які мають потенціал до збільшення економічної взаємодії.

Висновки. Враховуючи усю багатогранність поняття «державний сектор економіки» нами було проведено дослідження щодо особливостей його моделювання у рамках його впливу на державний бюджет України. Розглянуто економіко-математичну модель, яка дозволяє вибудовувати поведінку основних складових державного сектору економіки. Досліджено економічні зв'язки між різними сферами економічної діяльності.

Спираючись на актуальні статистичні дані було визначено сфери економічної діяльності, які потребують значної уваги задля збільшення їх продуктивності.

Розроблено програмний продукт для полегшення побудови прогнозних значень у задачах великої розмірності.

В подальшому планується поррахувати прогнозні значення для кожного суб'єкту міжгалузевих відносин на 2016 рік, що дасть можливість оптимізувати їх загальний дохід.

Література:

1. Господарський кодекс України. Закон України від 16 січня 2003 року № 436-IV.
2. Длугопольський О. В. Теорія економіки державного сектора : навчальний посібник / О. В. Длугопольський. – К. : «ВД Професіонал», 2007. – 592 с.
3. Макконнелл К. Р. Макроекономіка. Аналітична економія: принципи, проблеми і політика. / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю – Ч.1. Львів, 1997. – 670 с.
4. Майстер А. Теоретичні підходи до визначення сутності державного сектору економіки та його оптимального розміру / А. В. Майстер // Журнал «Ефективна економіка». – 2014. – №7.
5. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua
6. Програмний продукт для побудови прогнозних значень для задач великої розмірності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/folderview?id=0Byav-LcW60MyVTh3ZmJKQ2M4X2M&usp=sharing>.