

Тематична рубрика: **МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ**

УДК 330.46

Хадарцев О.В.

асистент кафедри економіки підприємства та управління персоналом
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

**ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ
THE FEATURES OF SCIENTIFIC MODELLING RESOURCES-SAVING
PROCESS OF THE NATIONAL ECONOMY**

Стаття присвячена дослідженню методичних підходів щодо побудови моделей оцінювання ефективності ресурсозбереження на рівні національної економіки. Розглянуто математичні інструменти інтерпретації стану і процесів економічного середовища. Визначено концептуальні засади щодо функціонального і структурного впливу ресурсовикористання на результати суспільного виробництва.

Ключові слова: ресурсозбереження, ефективність, виробнича функція, політика ресурсозбереження, суспільне виробництво.

Статья посвящена исследованию методических подходов к построению моделей оценки эффективности ресурсосбережения на уровне национальной экономики. Рассмотрены математические инструменты интерпретации состояния и процессов экономической среды. Определены концептуальные основы касательно функционального и структурного влияния использования ресурсов на результаты общественного производства.

Ключевые слова: ресурсосбережение, эффективность, производственная функция, политика ресурсосбережения, общественное производство.

The article is devoted to the methodological approaches to the construction of models of evaluation of resource efficiency at the level of the national economy. The mathematical tools of interpretation conditions and processes of the economic environment. Defined conceptual bases on functional and structural impact of resource use on the results of common production.

Keywords: *resources-saving, efficiency, production function, resources-saving policy, common production.*

Постановка проблеми. Забезпечення сталого розвитку суспільства потребує формування і реалізацію ефективної державної політики ресурсозбереження. Ефективна реалізація ресурсозбереження вимагає ґрунтовного науково-методологічного аналізу явищ та процесів економічної діяльності у розрізі її аспектів. Вихідним етапом політики ресурсозбереження має стати побудова моделей, що відображають комплексний і системний вплив ресурсозбереження на економічне середовище. Для побудови таких моделей та розроблення напрямів їх прикладного застосування необхідним є залучення відповідного економіко-математичного інструментарію, що дозволить здійснити оцінювання ймовірних результатів і наслідків політики ресурсозбереження в усіх сферах національного економічного середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання побудови моделей, що відображають вплив ресурсозбереження на економічне середовище і окремі аспекти діяльності суб'єктів господарювання детально досліджуються у працях вітчизняних і закордонних науковців: Н.М. Андреевої та М.В. Баруна, О.А. Гавриш та І.О. Ляшенка, М.Л. Данилович-Кропивницької, І.М. Мазура, О.В. Олександренка, В. Леонтєва, П. Самуельсона, Р. Солоу та інших.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є виявлення особливостей моделювання процесів ресурсозбереження для і адекватного відображення функціонування національної економіки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз досліджень останніх досліджень свідчить, що у більшості теоретико-методичних розробок вплив

ресурсозбереження на економічне середовище моделюється на основі питомої ефективності використання ресурсів. Так, Н.М. Андреева та М.В. Барун вважають, що вихідним є ресурсозбереження окремого суб'єкта господарювання, а ресурсозберігаюча діяльність має прояв не тільки на рівні підприємства [1]. За рахунок зменшення ресурсоемності виробництва та зростання ефективності господарської діяльності відповідний вплив спрямовується на галузь і економіку в цілому. Схожий методичний підхід розглянуто у працях О.В. Олександренка. На його думку, основним показником ефективності використання ресурсів є рентабельність. Ефективність охоплює різні сфери діяльності, тому має бути розроблена сукупність показників, які відобразатимуть досягнення поставлених цілей ресурсовикористання за такими напрямками: виробнича діяльність, операційна діяльність, інвестиційна діяльність, оборотні активи, необоротні активи, зовнішньоекономічна діяльність. Такі показники дозволятимуть приймати управлінські рішення щодо раціонального використання ресурсів [2]. Аналогічної точки зору дотримуються О.А. Гавриш та І.О. Ляшенко, які вважають, що система оцінювання ресурсоефективності має охоплювати всі види ресурсів підприємства, а також відображати реальний стан використання ресурсів на підприємстві та надавати можливість оперативно оцінювати ситуацію щодо ресурсозбереження і приймати відповідні рішення. На їх думку, в першу чергу, має віддзеркалюватися ресурсоефективність в економічному контексті (скорочення витрат, зростання прибутку і рентабельності, збільшення виробництва продукції) з виділенням п'яти основних блоків: сировина та матеріали, техніка і технологія, продукція, трудові ресурси, менеджмент і організація виробництва. У підсумку результати оцінювання складових системи економічної ресурсоефективності підприємства мають бути трансформовані в однотипні показники для визначення загальної ресурсоефективності [3].

У аспекті політики ресурсозбереження застосування таких моделей буде цілком адекватними для оцінювання результатів. Проте вони опосередковано

відображають механізм дії чинників ресурсозбереження при формуванні заходів політики. Під узагальнюючим результатом ресурсозбереження, як правило розуміють, певний агрегований індекс ресурсоефективності або ресурсоемності, сформований на підставі вагомості або сили впливу різних ресурсних складових. Така залежність визначається переважно двома методами – через експертні оцінки або шляхом кореляційно-регресійного аналізу. За допомогою кореляційно-регресійних моделей між факторами і результатами ресурсозбереження встановлюють стохастичний зв'язок, визначають види і форми залежності, оцінюють ступінь впливу. Перевагами кореляційно-регресійних моделей є їхня відносна універсальність, можливість прикладного використання при оптимізації ресурсоспоживання, оцінюванні заходів з підвищення ефективності використання ресурсів, прогнозування очікуваних результатів окремих складових ресурсозбереження з економічними показниками [4]. Даний інструментарій моделювання ресурсозбереження також дає можливість порівняння варіантів вибору альтернативних дій залежно від наявності чи відсутності «вузьких місць» [5]. Основною метою застосування таких моделей є всебічне обґрунтування і правильний вибір критерію оптимізації. Критерієм оптимізації, як правило, є максимізація виробництва продукції та/або отримання прибутку, максимізація використання виробничих потужностей, мінімізація витрат, простоїв, браку, відходів, втрат. Тому за такої побудови кореляційно-регресійні моделі здійснюють формалізоване відображення ресурсозбереження у аспекті економічного результату, але вони є недостатньо інформативними для застосування у аспекті економічної політики.

Принципово відмінним є застосування інструментів кластерного аналізу при моделюванні процесів і результатів ресурсозбереження. Кластерне моделювання дозволяє виявити певні закономірності утворень і функціонування об'єктів дослідження. Використання кластерних моделей, в першу чергу, притаманно для виявлення критеріїв структурного управління, особливо у сфері енергоефективності і енергозбереження. Так, І.М. Мазур

обґрунтував доцільність застосування методів кластеризації саме на підставі організаційної складової ресурсозбереження, оскільки завданнями галузевих органів щодо енергозбереження було розроблення балансів споживання та впровадження типових проектів з енергозбереження. Оскільки такий підхід вимагає модернізації та оновлення організаційних структур, що поєднують інноваційно-інвестиційні процеси, то проблеми політики енергозбереження (зокрема формування і розвиток даних інноваційних структур) можуть бути ефективно вирішені через впровадження кластерного моделювання територіально-галузевих виробничих систем [6, с. 167]. Доречність використання кластерного аналізу в енергозбереженні та енергоефективності також обумовлюється розвитком відновлювальних джерел енергії, використання яких передбачає створення специфічних господарських об'єктів: з виробництва, транспортування, перетворення в інші види енергії, споживання, забезпечення компенсаційних потужностей. В цьому сенсі є доцільним використання моделей утворення відповідних енергогенеруючих кластерів, що у практичному застосуванні має сприяти підтриманню оптимального рівня рентабельності всіх учасників кластеру та в цілому вирішенню проблем активізації енергозбереження [6]. Таким чином, у аспекті формування політики ресурсозбереження кластери правомірно розглядати як альтернативу галузевої організації економіки. За такого підходу кластери мають бути основною ланкою сучасних інституціонально-територіальних утворень, в яких забезпечується організація, координація і регулювання складної системи взаємозалежних економічних, технічних, комерційних, правових і соціальних відносин, зокрема в сфері ресурсозбереження. Кластерне моделювання дозволяє виявляти розбіжності соціально-економічного розвитку адміністративно-територіальних одиниць, встановлювати диспропорції функціонування, а отже забезпечити інформаційно-аналітичну базу для ефективного формування державної економічної політики.

Такий підхід дозволяє зробити висновок, що побудова моделі формування

політики ресурсозбереження має бути спрямована на забезпечення сталої динаміки зростання. Тому акцент політики ресурсозбереження має ґрунтуватися не лише на теоріях стимулювання попиту, а й на теоріях впровадження «вбудованих стабілізаторів» для національного виробництва. Зокрема, на думку М.Л. Данилович-Кропивницької, доцільність використання кластерного підходу щодо моделювання економічних явищ полягає у тому, що економічний результат території залежить від успіху розташованих там підприємств, а їх не можна вважати повністю незалежними – вони спираються на цілий ряд чинників, таких як дослідницькі установи та університети, культура, організації поширення знань, урядова політика та мережа різноманітних фірм, що працюють у тій самій місцевості. Ефективність підприємства є функцією внутрішніх рішень і зовнішніх факторів, тому при прогнозуванні результатів підприємства необхідно акцентувати увагу на впливі зовнішніх умов за місцем функціонування, оскільки діяльність підприємств разом з усіма чинниками мікро-, мезо- та макrorівня також визначається доцільною кооперацією з конкурентами [7].

Для забезпечення результативності впровадження підходів з використанням кластерних моделей і отримання можливостей їх практичного застосування необхідно дотримуватись чіткої послідовності кластерного аналізу з урахуванням методичних принципів, закладених М. Портером [8]. Тому у аспекті формування ефективної політики ресурсозбереження у складі економічної політики це призводить до виникнення складнощів і протиріч. Згідно узагальненої методики, по-перше, характеристику глобальної стратегії вибору місця розташування підприємства і конкуренції за місцем розташування здійснюють у межах так званої моделі «ромба»: умов попиту, факторів виробництва, підприємницької стратегії, структури і конкуренції, а також наявності споріднених і допоміжних галузей та їх впливу на продуктивність, інноваційність і динаміку. Тому необхідною умовою є використання тільки релевантних змінних. Включення кількох або навіть однієї нерелевантної змінної призводить до неадекватності побудови

кластерної моделі. По друге, визначення первинних ознак існування кластера здійснюється на підставі встановленого критерію. При цьому якщо ієрархічні методи кластеризації дозволяють визначити більш-менш оптимальний розподіл на кластери, то при застосуванні неієрархічних методів кластери можуть залежати від початкового, довільного групування. По-третє, виникає проблема «способів розуміння» сил і зв'язків, діючих в кластері. Визначення складових кластеру має здійснюватися на підставі технологічно-виробничо-економічних зв'язків між об'єктами дослідження, а критерії кластеризації мають відображати причинно-наслідковий результат даних зв'язків. Інакше кластерне моделювання перетворюється на статистичний аналіз. Тому кластерне моделювання є більш прийнятним для оцінювання структурних результатів вже здійснених заходів політики ресурсозбереження.

Моделювання політики ресурсозбереження потребує принципового визначення типу категоріальних взаємозв'язків, набору факторів і результатів, видів співвідношень і залежностей. Симбіоз політики ресурсозбереження у аспекті побудови моделі передбачає інтеграцію у єдине ціле двох категорій: «ресурсозбереження» як віддача, критерій, результат і «політика» як управління, розподіл, баланс. У підсумку, такий симбіоз має забезпечити ефективне зростання і рівновагу економічних процесів і явищ. У зв'язку з цим необхідно виділити два основні підходи щодо побудови моделей:

- структурний, в якому головною метою є дослідження впливу системних і підсистемних зв'язків між окремими економічними категоріями;
- функціональний, в якому головною метою є визначення сили впливу на поведінку об'єкту дослідження певного набору змінних величин.

При визначенні адекватних методик щодо створення моделі формування ефективної політики ресурсозбереження потрібно ґрунтуватись на ключових характеристиках ресурсозбереження. По-перше, ресурсозбереження є носієм виробничої функції, оскільки відображає зв'язок між використанням ресурсів і отриманим ефектом. Тому на відміну від традиційного уявлення, ресурсозбереження слід розглядати як елемент функціонального зв'язку, а не

як результативний параметр. По-друге, специфіка процесів ресурсозбереження визначає його як ринкову категорію. Отже модель має бути комплексною і відображати вплив інших чинників ринкової кон'юнктури. По-третє, ресурсозбереження є однією з опорних точок формування рівноваги економічних процесів. Таким чином, необхідно встановити залежності і закономірності трансформаційних перетворень з іншими складовими економічного середовища. Відповідно парадигма державної політики ресурсозбереження висуває наступні вимоги до побудови моделі її ефективного формування:

- формування і реалізація політики ресурсозбереження має відображати зростання економіки, тому модель має бути моделлю зростання;
- моделі політики ресурсозбереження мають відображати закономірності функціонування внутрішньо галузевих зв'язків секторів економіки;
- модель політики ресурсозбереження має відображати збалансованість між діями окремих факторів впливу;
- вихідним критерієм ресурсоефективності є розвиток продуктивних сил економіки, тому рівень ресурсоспоживання необхідно розглядати як похідний критерій, що формується під впливом стану та розвитку продуктивних сил.

З огляду на можливості та переваги макроекономічних моделей доцільним є їх застосування при формуванні ефективної політики ресурсозбереження та оцінки її результативності. Поява моделей, що системно відображають економічне середовище, бере початок з таблиць Кене, двофакторних моделей відтворення К. Маркса, моделі міжгалузевого балансу В. Леонтьєва та виробничих функцій [9]. У сучасній економічній науці сформовано два узагальнюючі підходи щодо закономірностей функціонування економічного середовища – неокласичний та посткейнсіанський (рис. 1).

Побудова економіко-математичної моделі передбачає два аспекти. У першому, національну економіку як цілісну виробничу систему, правомірно описати за допомогою виробничої функції – «чорної скриньки», на вході якої ресурси, а на виході отримуються обсяги продукції. Результатом виробництва

є товар, тобто матеріальні та нематеріальні блага що мають відповідну цінність, яку можна оцінити прямо або опосередковано – продукція, виконані роботи, надані послуги, отримана інформація, здобуті знання, досвід, імідж, створений потенціал.

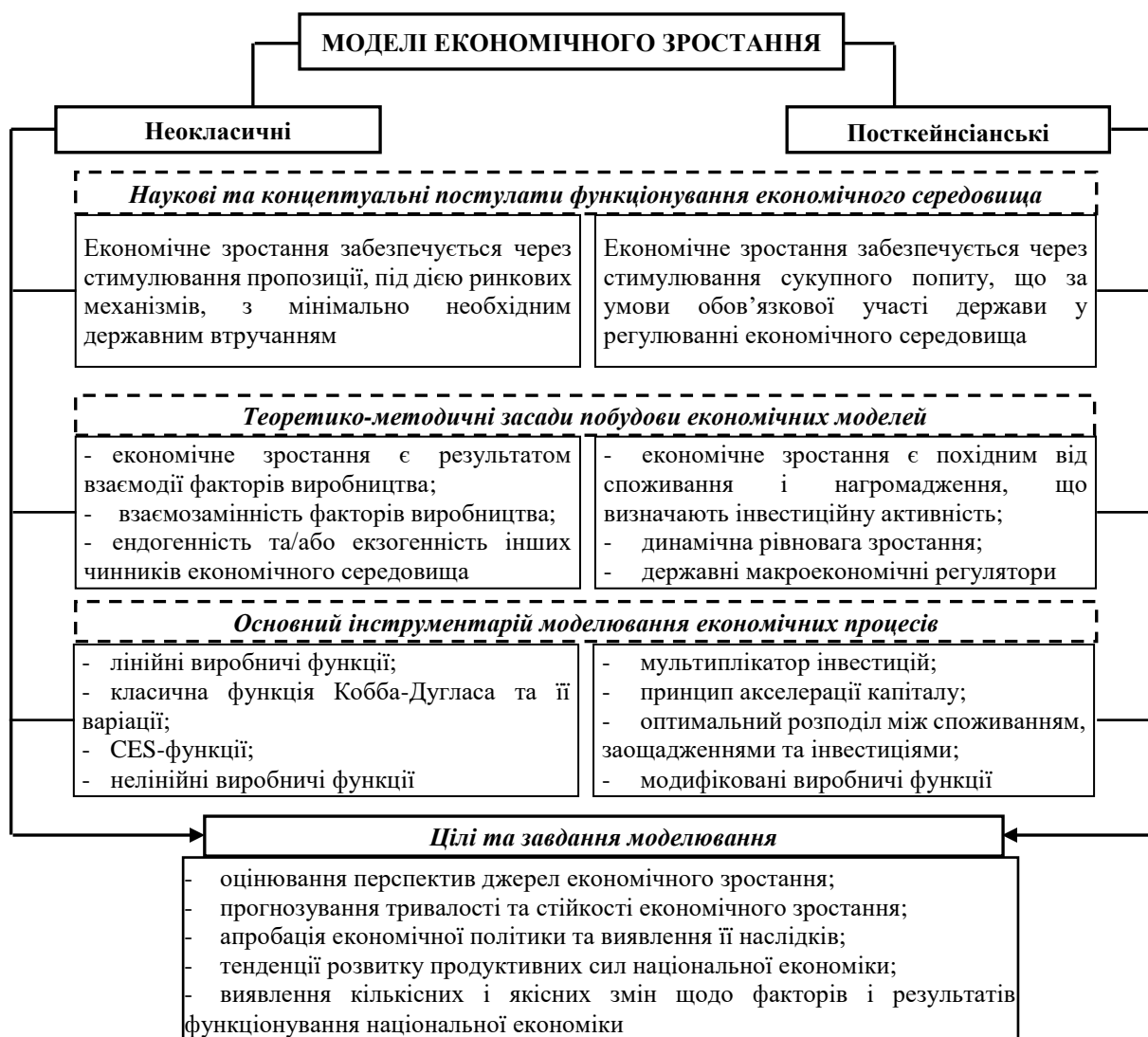


Рисунок 1 – Характеристика макроекономічних моделей зростання

Другий аспект моделювання економічного середовища визначає структурні взаємозв'язки між галузями економіки та дію ринкової кон'юнктури на перетікання факторів виробництва і результатів. Тому доцільним буде інтегрувати ключові особливості моделювання економічного середовища щодо їх впливу на ресурсозбереження (табл. 1).

Таблиця 1 – Особливості ресурсоспоживання та ресурсозбереження ресурсозбереження у функціонуванні економічного середовища.

Науковий підхід	Гіпотеза економічного середовища	Виокремлення ролі ресурсної складової	Трансформація до потреб у формуванні політики ресурсозбереження
1	2	3	4
Модель «витрати-випуск» В. Леонтьєва	Міжгалузеві зв'язки в економіці, передача продукції одних галузей в інші для забезпечення процесу суспільного виробництва	Ефективність витрат ресурсів вихідної галузі формує рівень витрат похідних галузей, постійність коефіцієнтів міжгалузевих зв'язків	- виявлення структурного впливу галузевих зв'язків на ресурсоефективність; - аналіз ланцюгу витрат в національній економіці; - визначення «критичних» галузей щодо ресурсоспоживання.
Теорія Столпера-Самуельсона	Залежність цінних і кон'юнктурних змін ринку факторів виробництва і ринку кінцевих товарів в умовах вільної торгівлі	Вартість ресурсів зростає або зменшується, до зміни ціни кінцевої продукції, або інтенсивності використання ресурсу	- встановлення закономірностей зміни ринку ресурсів; - оцінювання впливу окремих інструментів політики на цінні тенденції та попит на ресурси.
Теорія Лернера-Самуельсона	Формування економічних відносин між суб'єктами ринкових відносин в залежності від ефективності використання ресурсів	Технологічна ідентичність та однакова віддача ресурсів забезпечує вартісне вирівнювання факторів виробництва	- оцінювання впливу технологічного укладу на структуру ресурсоспоживання; - формування необхідної рівноваги ринку ресурсів.
Модель Хекшера-Оліна-Самуельсона	Вплив на видову структури економічної діяльності (торгівлі) залежно від стану ресурсного забезпечення	Переважання пропозиції товару, для виробництва якого існує надлишок ресурсу і навпаки	- оцінювання значення та ефективності неекономічних методів ресурсозбереження;
Теорема Рибчинського	Зміна дохідності виду діяльності від стану ресурсного забезпечення	Зростання пропозиції ресурсу призводить до зростання дохідності продукції	- вплив курсових коливань; - оцінювання видових, структурних і галузевих диспропорцій у ресурсозбереженні.
Модель Домара-Харрода	Економічного зростання на ґрунтується процесах мультиплікації та акселерації	Зростання забезпечується через використання капіталу, за умови певного співвідношення між інвестиціями і заощадженнями	- визначення пріоритетних напрямів інвестицій у ресурсозбереження; - обґрунтування необхідності державної фінансування; - визначення меж субсидіювання.
Модель Солоу	Неокласична теорія економічного зростання в залежності від факторів виробництва, інвестицій та інновацій	Вплив на зростання забезпечується як через наявність ресурсів, так і ефективність їх використання за умови дотримання оптимальних співвідношень	- обґрунтування напрямів техніко-технологічно розвитку; - оцінювання перспектив розвитку ресурсного потенціалу; - виявлення впливу заходів інструментів політики на ресурсозбереження через окремі складові економічного середовища.
Модель Рамсея-Касса-Купманса	Неокласична теорія економічного зростання, оптимального споживання і виробництва	Співвідношення між номінальною і реальною віддачею ресурсів у процесі суспільного виробництва	- значимість ресурсозбереження у економічних процесах; - співставлення з функціями господарської діяльності.
Модель Менк'ю-Ромера-Вейла	Теорія економічного зростання на основі інноваційного розвитку та людського капіталу	Зміна у складі одного з ресурсів веде до невідворотних перетворень інших складових	- формування заходів інноваційної політики; - оцінювання розвитку науково-технічної та інформаційної складової ресурсозбереження;
Модель Ерроу-Ромера		Зростання ефективності є наслідком інноваційного розвитку, який у свою чергу формується під впливом освіти	- виявлення впливу сфери освіти та науково-дослідницьких установ.

Теорії і моделі Хекшера, Оліна, Столпера, Самуельсона [10; 11],

Рибчинського [12], Харрода, Домара [13] та інших провідних світових економістів [14; 15] свідчать про значну кількість умов, що впливають на ефективність використання ресурсів. Зокрема припущення щодо постійної віддачі від масштабу в умовах досконалої конкуренції передбачає, що ціни на ринку формуються на рівні граничних витрат суб'єктів господарювання, а це призводить до проблем суспільного поділу праці. У випадку зростаючої віддачі від масштабу, що виникає через відмінності виробників, підвищується ефективність процесів в торгівлі, промисловості та управлінні. Зростання ринку збільшує попит на фактори виробництва, що призводить до збільшення цін цих факторів. В регіонах з великим реальним доходом заробітна плата є вищою, що змінює споживчі настрої населення і не завжди сприяє пріоритету економії ресурсів. Мобільні фактори виробництва схильні до міграції на ринки, де існує їх вища вартість. Відповідно суб'єкти господарювання приймають рішення щодо функціонування на території та/або в галузі на основі принципу максимізації прибутку. Такі трансформації в зовнішньому середовищі змінюють рівновагу, визначаючи розподіл ресурсів, що не завжди сприяє їх ефективному використанню. Тому при побудові моделей ресурсозбереження необхідним є урахування даних особливостей, у аспекті технічної та економічної ефективності використання ресурсів.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином моделювання процесів ресурсозбереження потребує оцінювання ресурсозбереження не лише як індикатора ефективності суспільного виробництва, а і як окремої сфери господарювання що враховує техніко-технологічні, ринкові та мотиваційні особливості. Побудова моделей повинна ґрунтуватись на закономірностях функціонування економічного середовища, які мають бути відображені через функціональну і структурну складові, що правомірно відобразити через синтез виробничої функції національної економіки та балансової моделі міжсекторальних взаємозв'язків. Перспективами подальших досліджень є розроблення подібних моделей та їх верифікація.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Андреева Н.М. Використання методів прогнозування щодо визначення напрямів реалізації ресурсозберігаючих програм та проектів / Н.М. Андреева, М.В. Барун // Вісник соціально-економічних досліджень. – 2013. – №2(1). – С. 7-13.
2. Олександренко І.В. Методичні підходи до дігностики ефективності діяльності підприємства / І.В. Олександренко // Економічний форум. – 2013. – №4. – С. 126-136.
3. Гавриш О.А. Розробка комплексної системи економічної ресурсоефективності промислового підприємства [Електронний ресурс] / О.А. Гавриш, І.О. Ляшенко // Ефективна економіка. – 2012. – №10. Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua>.
4. Захарченко І.С. Економіко-математичні моделі економічної активності підприємств ГКМ [Електронний ресурс] / І.С. Захарченко // Вісник Криворізького національного університету. – 2014. – №. 32. Режим доступу: <http://journal.knu.edu.ua/index.php/vknu/article/view/268>.
5. Іваненко Л.В. Використання оптимізаційних економіко-математичних моделей в плануванні виробничої програми промислового підприємства / Л.В. Іваненко, Г.М. Рустамова, С.В. Зубарев // Актуальні проблеми економічного і соціального розвитку регіону: Збірник матеріалів всеукраїнської науково-практичної конференції. – В 2-х томах. – Т.1. – Красноармійськ: КП ДонНТУ, 2011. – С. 173-180.
6. Мазур І.М. Проблеми реалізації державної політики енергозбереження в Україні / І.М. Мазур // Новый взгляд. Международный научный вестник. – 2013. – №1. – С. 164-173.
7. Данилович-Кропивницька М.Л. Якісні підходи до оцінювання кластерів на основі теорії переваг регіональної конкуренції / М.Л. Данилович-Кропивницька // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2010. – № 69.1 – С. 149–155.
8. Магретта Дж. Ключевые идеи. Майкл Портер – М.: «Манн, Иванов и

Фербер», 2013. – 272 с.

9. Калюжный В.В. Модель экономического роста на основе схемы расширенного воспроизводства / В.В. Калюжный // Экономическая кибернетика. Междунар. научн. журнал.– 2004. – №3-4 (27-28). – С. 55-68.

10. Хекшер Э.Ф. Влияние внешней торговли на распределение дохода // Вехи экономической мысли. Т.6. Международная экономика / А.П. Киреев. – М.: ТЕИС, 2006. – С. 154-173.

11. Самуэльсон П. Цены факторов производства и товаров в состоянии общественного равновесия // Вехи экономической мысли. Т.6. Международная экономика / А.П. Киреев. – М.: ТЕИС, 2006. – С. 391-409.

12. Рыбчинский Т. Начальный запас факторов и относительные цены товаров // Вехи экономической мысли. Т.6. Международная экономика / А.П.Киреев. – М.: ТЕИС, 2006. – С. 231-235.

13. Хэмберг Д. Ранняя теория роста: модели Домара и Харрода / Ред.: Афанасьева В.С. и Энтова Р.М. Современная экономическая мысль. Серия: Экономическая мысль Запада. – М.: Прогресс, 1981. – 816 с.

14. Нуреев Р.М. Экономика развития: модели становления рыночной экономики. Учебник – М.: Норма, 2008. – 367 с.

15. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе. – М.: Дело Лтд, 1994. – 676 с.