

**Потравка Л.О.,**  
к.е.н., доцент, докторант,  
Херсонський державний аграрний університет

## МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦІЙ АГРАРНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ

**Анотація.** У статті розглянуто формування моделі трансформацій аграрного сектора економіки України, що відображено в результатах досліджень. Визначено методику розрахунку синергетичного ефекту, що є результатом взаємодії складників моделі. Встановлено фактори впливу на ефективність сільського господарства.

**Ключові слова:** аграрний сектор економіки, сільське господарство, трансформація, трансформаційні зрушення, галузі економіки, синергія, синергетичний ефект.

**Постановка проблеми.** На основі емпіричних досліджень визначено, що динаміка основних показників економічного розвитку має хаотичну природу, що свідчить про необхідність створення відповідної моделі трансформацій аграрного сектора. Модель має бути такою, що в результаті її функціонування з'являється синергетичний ефект від взаємодії її складників, що забезпечить ефективність трансформаційних перетворень аграрного сектора.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У процесі досліджень визначено, що за допомогою основних положень теорії синергетичної науки може бути пояснено природу трансформації економічної системи України та визначено напрями подальших структурних перетворень. У вирішенні цих питань наукову цінність мають наукові здобутки засновників теорії синергії: Е. Лоренца, Фейнмана, Г. Хакена, І. Пригожина, В.-Б. Занга, Р. Євстигнеєва та Л. Євстигнеєвої, С. Капиці, С. Курдюмова.

У дослідженнях було використано результати досліджень вітчизняних авторів: О. Амоші, М. Яновського, Ю. Макогона, О. Рябчина, а також російських дослідників: Л. Стеблякової, О. Галєєвої, О. Груніної, А. Кофанова, Г. Ушачьова, М. Борхунова, Л. Мусаєва та ін.

**Мета статті** полягає у визначенні моделі трансформацій аграрного сектора економіки на основі досліджень стану розвитку сільського господарства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Модель має на меті створення умов та врахування всіх факторів ефективного функціонування аграрного сектора економіки шляхом максимізації прибутковості функціонування сільськогосподарських підприємств. Так, наприклад, соціальним синергетичним ефектом моделі є покращання якості життя, зростання загальнонаціонального рівня освіти, подолання безробіття, підвищення загальнокультурного рівня тощо, тоді як зовнішньоекономічним синергетичним ефектом повинно бути посилення і покращання якості міжнародних зв'язків, полегшення інтеграційних процесів, поглиблення культурних зв'язків, полегшення вступу до світових організацій та ін.

Фінансово-інвестиційна природа синергетичного ефекту має бути виражена у полегшенні отримання кредитних та інвестиційних ресурсів для реалізації інноваційних проєктів, підвищення ефективності державної підтримки, перетікання фінансових ресурсів між галузями, послаблення фінансових механізмів у глобалізаційних процесах тощо. Інфраструктурна природа синергетичного ефекту моделі національної економіки виражається у розбудові транспортних сполучень, телекомукаційного зв'язку, розвитку різного виду транспорту, ефективної маркетингової мережі.

Перехід на новий рівень громадської свідомості, формування нового типу суспільства з високим рівнем культури та моралі, а також формування нової життєвої філософії населення (від споживчої орієнтації до духовної) є вираженням культурно-політичної природи синергетичного ефекту [1; 2].

Моделювання аграрного сектора в умовах трансформацій є процесом підвищеної складності, оскільки крім важливості вищезгаданих факторів внутрішнього та зовнішнього характеру велике значення мають природно-кліматичні фактори, які не підлягають корегуванню чи виключенню, а результат їх короткострокової дії часто обумовлює напрям подальшої трансформації, особливо в умовах політичної нестабільності та слабкості аграрної політики. Таким чином, вплив непередбачуваних обставин може стати ключовим моментом трансформацій у бік хаотичної динаміки розвитку сільського господарства.

Ми поділяємо думку прихильників синергетичної парадигми економічних досліджень, які стверджують, що складність економічної системи харак-



**Рис. 1.** Природа синергетичного ефекту моделі аграрного сектора економіки

Джерело: розроблено автором

теризується високим рівнем її самоорганізації, визначаючи самоорганізацію результатом переходу з хаосу у порядок. За допомогою «динамічного хаосу» виникає можливість ретельних досліджень процесу структурної трансформації економіки, а інтерпретація хаосу як системної структуризації нелінійних змін і біфуркацій дає змогу виявити її парадокси [3–5].

Якісні математичні моделі мають за мету опис принципових та якісних властивостей трансформаційних процесів. Розглядаючи модель, можна вважати її такою, що не змінює свої якісні властивості за умови незначних змін системи. Завдання якісного дослідження системи, яка залежить від параметрів, постає в описі всіх можливих у ній біфуркацій, у поділлі більшості біфуркаційних значень параметрів на області з різними типами грубих фазових портретів та побудові для кожної області відповідного їй фазового портрету. Вирішенням цих завдань займається теорія біфуркацій, що є одним з основних інструментів сучасної нелінійної динаміки [2; 4].

Із метою отримання нової моделі трансформацій аграрного сектора економіки України необхідно визначити взаємозв'язок галузевих показників. Введемо такі позначення:

$Y$  – вартість валової продукції с. г., млрд. грн. (у постійних цінах);

$L$  – середньо квартальна кількість працівників, тис. осіб;

$Z$  – земельна площа сільськогосподарських підприємств всього, тис. га;

$K$  – вартість основних засобів с. г. (у постійних цінах на кінець року), млрд. грн.;

$I_p$  – індекс споживчих цін.

Для елімінації впливу інфляції очистимо вартість валової продукції  $Y$  і вартість основних засобів сільського господарства  $K$  від інфляції. Для цього по кожному кварталу обчислимо реальні показники:

$$Y = \frac{Y_t}{I_p}, \quad K = \frac{K_t}{I_p} \quad (1)$$

Після розрахунків отримаємо такі результати. Для статистичних даних визначимо параметри множинної регресії за допомогою пакету прикладних програм MSExcel вигляді:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot L + a_2 \cdot Z + a_3 \cdot K$$

Після застосування методу найменших квадратів для множинної регресії отримаємо такі параметри:

$$Y = 0,028 + 0,008 \cdot L - 0,007 \cdot Z + 1,617 \cdot K$$

Коефіцієнт детермінації для множинної регресії становить  $R^2=0,99$ . Це означає, що варіація обсягів праці, землі і капіталу пояснює варіацію валового випуску на 99%, що свідчить про адекватність лінійної регресії і про її спроможність прогнозувати залежність між даними галузевими показниками у сільському господарстві.

Далі визначимо статистичну значимість параметрів регресії за допомогою  $t$ -критерію Ст'юдента. Для цього обчислимо його фактичні значення як відношення абсолютної величини параметру до його середнього квадратичного відхилення, одержимо:

$t(a_0) = 0,03$ ,  $t(a_1) = 1,44$ ,  $t(a_2) = 3,76$ ,  $t(a_3) = 9,69$  для критичного значення  $t_{kr} = 2,12$ . Із критерія Ст'юдента слідує, що площа землекористування та обсяг залученого капіталу є визначальними факторами щодо обсягу виробництва сільськогосподарської продукції ( $t(b_2) > t_{kr}$ ,  $t(b_3) > t_{kr}$ ), тоді як кількість зайнятих у сільському господарстві не здійснює впливу.

Таким чином, збільшення розширення площі землекористування на 1 га приводить до зменшення вартості валової продукції по Україні в середньому на 7 000 грн., тоді як збільшення

вартості капіталу на 1 000 грн. призводить до зростання вартості валової продукції по Україні в середньому на 1 617 грн.

Після аналогічних обчислень параметрів множинної регресії для відносних показників одержимо:

$$Y = 3,99 + 0,11 \cdot x_1 - 0,89 \cdot x_2 + 1,77 \cdot x_3$$

Одержаний результат свідчить, що збільшення залученої праці у сільське господарство на 1% приведе до зростання обсягу валового випуску продукції на 0,11%, залучення 1% капіталних вкладень здатне збільшити обсяги виробництва на 1,77%. Варто зазначити, що збільшення земельної площі для використання і сільськогосподарському господарстві негативно впливає на обсяги виробництва і використання додаткового 1% землі зменшить обсяги виробництва на 0,89% з одиниці площі. Як і в попередньому випадку земля і капітал – статистично значимі ( $t(b_2) = 2,29 > 2,12 = t_{kr}$ ,  $t(b_3) = 6,29 > 2,12 = t_{kr}$ ), а праця – статистично незначима ( $t(b_1) = 0,57 < 2,12 = t_{kr}$ ). Отримані результати свідчать про необхідність подальшої автоматизації і механізації праці за одночасного скорочення площі сільськогосподарського призначення. Для аналізу галузі сільського господарства розглянемо виробничу функцію Кобба-Дугласа:

$$\frac{Y}{L} = c_0 \cdot \left(\frac{Z}{L}\right)^{c_1} \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^{c_2} \quad (2)$$

У цій функції валовий обсяг, обсяг землі і капіталу розраховані в середньому на одного працівника:

$$\ln \frac{Y}{L} = c_0 + c_1 \cdot \ln \left(\frac{Z}{L}\right) + c_2 \cdot \ln \left(\frac{K}{L}\right) \quad (3)$$

На основі даних додатку К.2 отримаємо вихідні дані.

Результати обчислень параметрів приносять такий результат (модель адекватна: коефіцієнт детермінації становить 85%):

$$\ln \frac{Y}{L} = 3,71 - 0,85 \cdot \ln \left(\frac{Z}{L}\right) + 1,74 \cdot \ln \left(\frac{K}{L}\right) \quad (4)$$

Із рівняння (4) слідує, що:

- збільшення на 1% земельної площі на працівника зумовлює спад продуктивності в середньому на 0,85%;
- зростання на 1% фондоозброєності сприяє збільшенню продуктивності в середньому на 1,74%.

Виробнича функція сільського господарства має спадний ефект масштабу:  $m = c_1 + c_2$  або  $m = -0,85 + 1,74 = 0,89 < 1$ , тобто за умови подальшого пропорційного збільшення земельної площі і капіталу на одного працівника валовий випуск зростатиме, але у меншій пропорції. Гранична продуктивність земельної площі на працівника від'ємна, а тому потребує скорочення, тоді як гранична продуктивність фондоозброєності в сільському господарстві – додатна, отже, її слід збільшувати для стимулювання росту сільськогосподарської продуктивності.

Визначені тенденції віддзеркалюють екстенсивний тип розвитку сільського господарства як основної частини аграрного сектора України. Оскільки синергетична парадигма є основою подальшого розвитку економічної науки, то перспективним є формування моделі аграрного сектору, що має реалізовуватися шляхом трансформаційних перетворень.

Побудова моделі має передбачати значну кількість напрямів розвитку, що включає необмежену кількість варіантів. Це, своєю чергою, ускладнює можливість наближеного до реальності прогнозу. Обрання моделі з багатоваріантними напрямками розвитку виключає передбачуваність подальших трансформаційних перетворень. Така ситуація має орієнтувати на подальший розвиток системи, який може реалізовуватися шляхом деградації та руйнації старої системи, що є основою

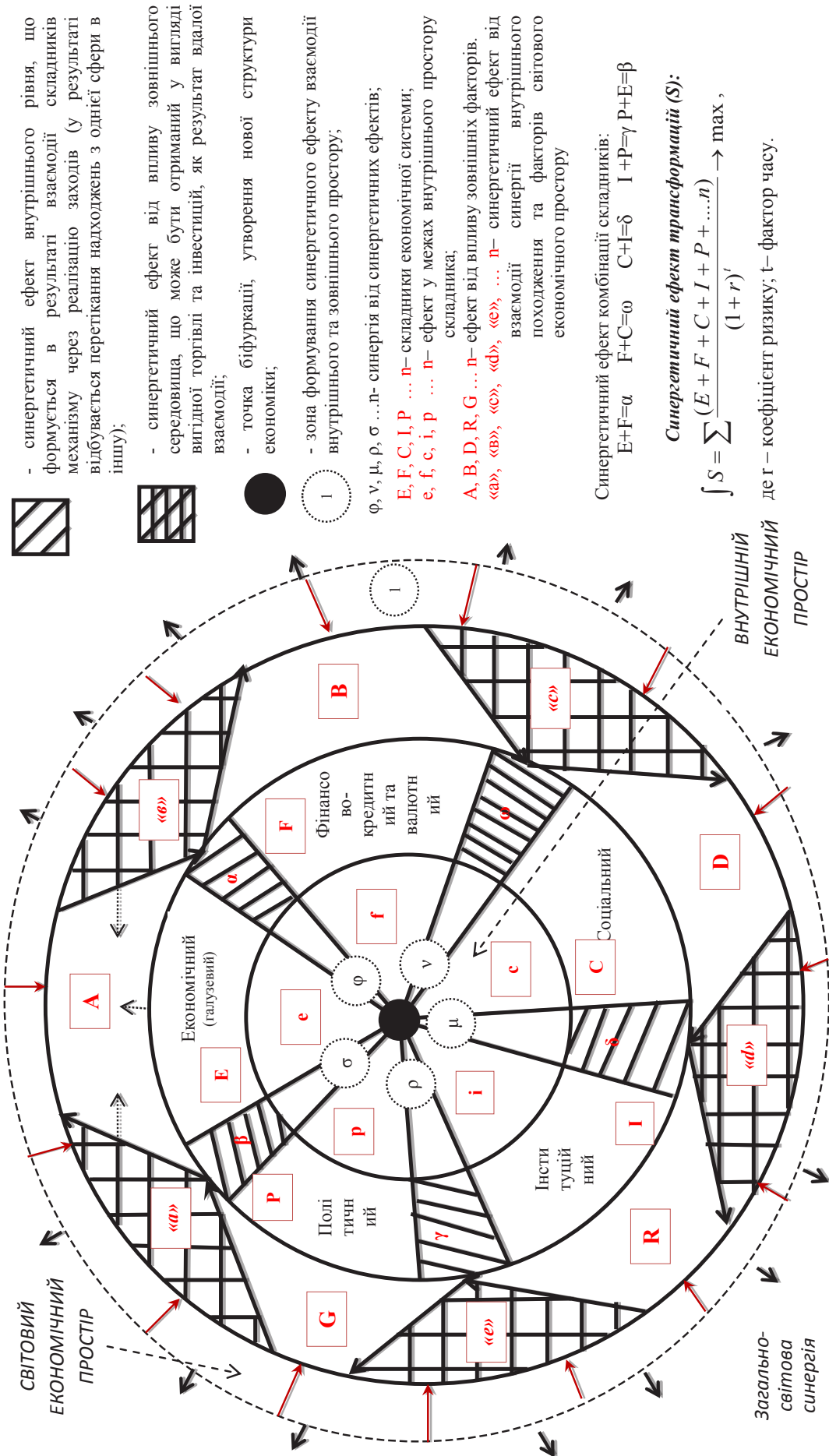


Рис. 2. Модель трансформації аграрного сектора економіки України

Джерело: розроблено автором



для утворення нової. Синергетичний ефект внутрішнього рівня слід уважати результатом взаємодії економічного, фінансово-кредитного, валютного, інституціонального та політичного складників механізму трансформаційних перетворень за допомогою реалізації заходів із метою перетікання надходжень з однієї сфери в іншу. Під впливом зовнішнього середовища синергетичний ефект від трансформаційних перетворень, як правило, кількісно та якісно змінюється у вигляді розширення міжнародної торгівлі та зміцнення політичних зв'язків.

Слід зазначити, що взаємодія складників механізму синергетичної економіки утворює додатковий ефект за принципом доповнення та компліментарності, у результаті яких виокремлюються додаткові фінансові ресурси, що можуть бути використані як інвестиції за вдалої співпраці в межах світового економічного простору. Наприклад, взаємодія інвестицій та політичних складників формує нормативно-правові, законодавчі та дипломатичні умови для реалізації додаткового випуску сільськогосподарської продукції на міжнародні ринки, посилюючи позиції України як експортної держави, виступаючи гарантом країни – постачальника продовольства та залучаючи додаткові інвестиції як у виробництво, так і в розвиток науки та технологій.

Окрім того, прикладом слід уважати взаємодію інституційної та соціальної складових, в результаті яких утворюється економічно обгрунтована демографічна політика, вирішується проблема працевлаштування та забезпечується науковий підхід до вирішення низки соціальних питань. У результаті цього формується нова форма громадського суспільства, що покликане підвищити продуктивність праці, дотримання норм громадського права та дотримання прав людини.

Поеднання соціального та фінансово-кредитного складників слід уважати класичним прикладом прояву синергетичного ефекту, оскільки свідоме громадське суспільство, яке характеризується високим рівнем продуктивності праці, значним рівнем освіти та свідомості, потребує залучення додаткових фінансових ресурсів у галузі освіти, охорони здоров'я, будівництва та ін. У результаті цього фінансовими установами визначається необхідність кредитування населення відповідно до визначених пріоритетів та виробництва з мінімальними ризиками. Розвиток фінансової системи України, що базується на соціальних та економічних складниках, створює додаткові можливості в межах зовнішньоекономічного простору та дає змогу стати повноцінним партнером світового фінансового ринку.

Нами визначено синергетичний ефект, що є результатом впливу зовнішніх факторів. Наприклад, «E+F=a» за впливу зовнішнього фактору створює ефект «в», який, своєю чергою, з іншим результативним показником «s» (як результат «F+C=ω») утворює ефект «В». Таким чином, необхідно визначити багатоваріантність зв'язків різних складників, тому безкінечність ефектів за їх взаємодії. Зокрема, результатом політичного та економічного складників має бути створення необхідних умов для ефективного функціонування галузей економіки. Насамперед це виражається у визначенні нормативно-правових норм регулювання діяльності підприємств різних форм власності, на основі чого формується функціональне середовище їх розвитку (державні закупівлі, дотації, кредитуванні бізнесу, субсидювання, податково-тарифна політика тощо). За таких умов утворюється міцний базис для політичних сил, які, своєю чергою, можуть виступати гарантом стабільності держави в колі міжнародної спільноти («а»).

Враховуючи результати дослідження, вважаємо, що синергетичним ефектом концепції перебігу трансформацій (S) має

бути сума синергетичного ефекту складників, розрахована з урахуванням коефіцієнту ризику (r), функція якої прямує до максимуму. Серед ризиків, урахування яких важливе в межах запропонованої концепції, варто назвати природні, кліматичні політичні, демографічні, космічні загрози, інформаційні, етнічні, релігійні, культурні, соціальні, ризики військових конфліктів, тероризм (різні форми), випадкові ризики різної природи. Більшість зазначених ризиків не може бути виключена через непередбачуваності (природні, кліматичні, космічні) або унеможливлення попередження насамперед у зв'язку з відсутністю контролю над інформаційним простором.

Від взаємодії внутрішніх складників та зовнішніх факторів світового економічного простору виникає синергія як ефект від впливу зовнішніх факторів (A, B, D, R, G ... n). Відповідно, формування синергетичного ефекту на внутрішньому економічному просторі та в межах зовнішнього економічного простору варто відобразити із корегуванням ризику.

**Формування синергетичного ефекту  
у межах внутрішнього економічного простору**

Синергія злагодженої дії складників з урахуванням ризику матиме вигляд:	Синергія від суми ефектів матиме вигляд:
1) $\sum \frac{E+F}{(1+r)^t} = \alpha$ ;	1) $\sum \frac{\sigma+\phi}{(1+r)^t} = e$ ;
2) $\sum \frac{F+C}{(1+r)^t} = \omega$ ;	2) $\sum \frac{\rho+\sigma}{(1+r)^t} = p$ ;
3) $\sum \frac{C+I}{(1+r)^t} = \lambda$ ;	3) $\sum \frac{\rho+\mu}{(1+r)^t} = i$ ;
4) $\sum \frac{I+P}{(1+r)^t} = \gamma$ ;	4) $\sum \frac{\mu+v}{(1+r)^t} = c$ ;
5) $\sum \frac{P+E}{(1+r)^t} = \beta$ .	5) $\sum \frac{v+\phi}{(1+r)^t} = f$ .
$\sum \frac{\alpha+\omega+\lambda+\gamma+\beta \dots n}{(1+r)^t} \rightarrow \max$	$\sum \frac{e+p+i+c+f \dots n}{(1+r)^t} \rightarrow \max$

Важливо, що дані фактори є визначальними у даній моделі, оскільки мають глобальний масштаб і є зв'язковою ланкою між внутрішнім та світовим економічним простором. Ступінь впливовості ризиків на стан національної економіки в цілому та сільського господарства зокрема найбільш висока в умовах глобальних кризових явищ. Урахування глобальних ризиків у поєднанні із загальноприйнятими ризиками агробізнесу дають змогу визначити ймовірність отримання синергетичного ефекту, який має бути отриманий у моделі аграрного сектору, що реалізується шляхом трансформацій з обранням пріоритетності сільського господарства у напрямі експортної орієнтації його галузей, що є результатом обрання синергетичної парадигми.

Враховуючи отримані розрахунки, було відображено формування синергетичного ефекту від взаємодії складників економічної системи в контексті сільського господарства. Визначено зв'язок експорту продукції сільського господарства, державного та гарантованого державою боргу, офіційних міжнародних резервів, фінансових результатів діяльності підприємств, ВВП країни, ВВП сільського господарства, прямих іноземних інвестицій у сільське господарство із середньою заробітною платою працівника, зайнятого у сільському господарстві. Встановлено, що обернена залежність існує між заробітною платою та прямими

іноземними інвестиціями (коефіцієнт кореляції  $-0,55$ ), фінансовим результатом (коефіцієнт кореляції  $-0,51$ ) та офіційними міжнародними резервами (коефіцієнт кореляції  $-0,79$ ).

Отже, формування офіційних міжнародних резервів, зростання яких свідчить про стабілізацію економічної ситуації в країні, має тісний обернений зв'язок із заробітною платою у сільському господарстві. Натомість інші зазначені фактори мають тісну пряму кореляцію із заробітною платою зайнятих у сільському господарстві. Так, ВВП країни та ВВП сільського господарства мають коефіцієнт кореляції зайнятого у сільському господарстві  $0,9886$  та  $0,9597$  відповідно, а експорт сільськогосподарської продукції –  $0,8455$ . Щільний зв'язок існує у ВВП сільського господарства і державного та гарантованого державою боргу й ВВП країни.

**Висновки.** Доведено, що результати дослідження виробничої функції сільського господарства віддзеркалюють екстенсивний тип розвитку аграрного сектора. Своєю чергою, це зумовлює необхідність нової моделі трансформації аграрного сектора на засадах синергетичної парадигми. В умовах впливу зовнішніх та внутрішніх факторів на аграрний сектор сформована модель його трансформацій направлена на отримання синергетичного ефекту, що свідчить про перехід системи аграрного сектора на новий етап розвитку за принципом самоорганізації.

#### *Література:*

1. Hsieh D. Chaos and Nonlinear Dynamics: Application to Financial Markets / D. Hsieh // Journal of Finance. – 1991. – V. 46. – № 5. – P. 1839–1877.
2. Моисеев Н.Н. Методы оптимизации / Н.Н. Моисеев, Ю.П. Иванюков, Е.М. Столярова. – М.: Наука, 1978. – 352 с.
3. Любимцева С.В. Трансформация экономических систем / С.В. Любимцева. – М.: Экономистъ, 2003. – 443 с.

4. Мельник А., Васина А. Структурная трансформация национальной экономики Украины как факторы модернизации институционального базиса ее развития / А. Мельник, А. Васина // Журнал европейской экономики. – 2014. – Том 9. – № 1. – С. 40–64.
5. Потапов Г.П. Информационно-синергетические аспекты развития социально-энергетических систем: [монография] / Г.П. Потапов. – Нижнекамск: КГТУ им. Туполева, 2009. – 122 с.

#### **Потравка Л.А. Модель трансформацій аграрного сектора України**

**Аннотация.** В статье рассмотрено формирование модели трансформаций аграрного сектора экономики, что отображено в результатах исследований. Определена методика расчета синергетического эффекта, который является результатом взаимодействия составляющих модели. Установлены факторы влияния на эффективность функционирования сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** аграрный сектор экономики, сельское хозяйство, трансформация, трансформационные сдвиги, отрасли экономики, синергия, синергетический эффект.

#### **Potravka L.A. Model of transformations of agrarian sector of Ukraine**

**Summary.** The article deals with the formation of a model of transformation of the agricultural sector of the economy, which is reflected in the results of research. Determined the method of calculation of the synergistic effect, which is a result from the interaction of model components. The factors affect the efficiency of the agriculture are determined.

**Keywords:** agrarian sector of economy, agriculture, transformation, transformational changes, branches of economy, synergy, synergistic effect.