

УДК 339.138.347

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ СКЛАДОВИХ АГРАРНОЇ СФЕРИ КАРПАТСЬКОГО ЕКОНОМІЧНОГО РАЙОНУ

Забуранна Л.В., к.е.н., доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В статъе исследована современная методология построения системно-структурной модели управления вкладом аграрного сектора в ВВП региона и формирование предпосылок для разработки на ее основе инструментально-информационного механизма регулирования взаимодействия его подсистем.

Ключевые слова: аграрный сектор, вклад аграрного сектора, регулирования аграрного сектора, системно-структурная модель.

The article deals with the research of modern methodology of building a system-management models contribution of the agricultural sector in GDP formation of the region and formation conditions for development on the basis of its instrumental and informational mechanism for cooperation between its subsystems.

Keywords: agricultural sector, the contribution of the agricultural sector, the regulation of the agricultural sector, system-structural model.

Постановка проблеми. Успішність стратегій диверсифікації аграрного комплексу регіонів за допомогою активізації туристичної підприємницької діяльності перебуває під комплексним впливом низки взаємопов'язаних чинників. Тому, у контексті цілісної економічної системи регіону не доцільно розглядати зміни показників економічних результатів у результаті цілеспрямованого впливу на певний, відокремлений фактор. На сучасному етапі розвитку економічної науки досить часто для вивчення чутливості результатів господарських процесів до змін певного чинника зовнішнього або внутрішнього середовища застосовують економіетричні моделі. При побудові моделей великих економічних систем економіку країни чи регіону варто уявляти як взаємодію певних великих агрегатів або модулів. Такий розподіл спрямований на краще висвітлення взаємозв'язків між окремими блоками, а також на глибше вивчення особливостей функціонування кожного блоку у контексті взаємодії із іншими складовими цілісної економічної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ринковій трансформації національного аграрного сектору та взаємозв'язку його складових присвячено праці П. Гайдуцького, О. Гудзинського, Ю. Лопатинського, Ю. Луценка, В. Месель-Веселяка, П. Саблука, В. Юрчишина та ін. Водночас подальшого розвитку потребують теоретичні та методологічні засади побудови системно-структурної моделі управління внеском аграрного сектору у ВВП регіону. Це дозволить розробити стратегічні напрями трансформації аграрного сектору, охопивши різнобічні елементи цього складного та багатоаспектного процесу.

Постановка завдання. Метою статі є обґрунтування сучасної методології побудови системно-структурної моделі управління внеском аграрного сектору у ВВП регіону та формування передумов для розробки на її основі інструментально-інформаційного механізму регулювання взаємодії його підсистем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження взаємодії складових аграрної сфери Карпатського економічного району було застосовано техніку моделювання структурними рівняннями, що дозволяє здійснити багатовимірний статистичний аналіз із застосування методів з різних галузей статистики, насамперед поєднуючи факторний аналіз та множинну регресію. Об'єктом моделювання структурними рівняннями є складні системи, внутрішня структура яких невідома та може бути охарактеризована як "чорна скринька" [10]. Розглядаючи системи одночасних структурних рівнянь, змінні поділяють на 2 великі класи: – ендегенні та екзогенні [3]. Ендегенні змінні – значення яких визначаються всередині системи та зазвичай позначаються як y . Екзогенні змінні – це зовнішні відносно до моделі змінні, значення яких визначаються поза моделлю, у зв'язку з чим вони вважаються фіксованими і зазвичай позначаються як x .

У системах взаємопов'язаних сумісних одночасних рівнянь, записаних у структурній формі одні й ті ж залежні змінні в одних рівняннях містяться у лівих частинах, а в інших рівняннях – у правих частинах:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} \cdot y_2 + b_{13} \cdot y_3 + b_{1n} \cdot y_n + \dots + a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + \dots + a_{1m} \cdot x_m + \Delta_1, \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + b_{23} \cdot y_3 + b_{2n} \cdot y_n + \dots + a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 + \dots + a_{2m} \cdot x_m + \Delta_2, \\ \dots \\ y_n = b_{n1} \cdot y_1 + b_{n2} \cdot y_2 + b_{nn-1} \cdot y_{n-1} + \dots + a_{n1} \cdot x_1 + a_{n2} \cdot x_2 + \dots + a_{nm} \cdot x_m + \Delta_n. \end{cases} \quad (1)$$

де b_i та a_i – коефіцієнти відповідно біля ендегенних та екзогенних змінних.

Як один з необхідних етапів визначення структурних коефіцієнтів структурна форма моделі (1) перетворюється на приведену форму моделі, що є системою лінійних функцій ендегенних змінних від

екзогенних:

$$\begin{cases} y_1 = \lambda_{11} \cdot x_1 + \lambda_{12} \cdot x_2 + \dots + \lambda_{1m} \cdot x_{m1}, \\ y_2 = \lambda_{21} \cdot x_1 + \lambda_{22} \cdot x_2 + \dots + \lambda_{2m} \cdot x_{m2}, \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ y_n = \lambda_{n1} \cdot x_1 + \lambda_{n2} \cdot x_2 + \dots + \lambda_{nm} \cdot x_{mn} \end{cases} \quad (2)$$

де λ_i — коефіцієнти наведеної форми моделі.

За своїм виглядом наведена форма моделі (2) нічим не відрізняється від системи незалежних рівнянь, параметри яких оцінюються традиційним методом найменших квадратів (МНК). Тобто, застосовуючи МНК, спочатку оцінюються коефіцієнти наведеної моделі λ , а надалі оцінюються значення ендогенних змінних через екзогенні.

Таким чином, структурна форма моделі дозволяє виявити вплив змін будь-якої екзогенної змінної на значення ендогенних змінних. Тому доцільно за екзогенні змінні обирати такі змінні, які можуть бути об'єктом регулювання. В аспекті виконаного дослідження об'єктами державного регулювання складових аграрної підсистеми регіону містили усереднені показники забезпеченості домогосподарств земельними ділянками, обсягів виробленої сільськогосподарської продукції та реалізованих на експорт благ, кількість зайнятих у регіоні, а також відносні показники рівня безробіття у регіонах, питомої ваги домогосподарств які спеціалізуються на виробленні продукції рослинництва та тваринництва, рівня рентабельності продукції сільського господарства. Всі перераховані показники можуть регулюватись внаслідок реалізації заходів стабілізаційної стимулювальної політики держави, насамперед структурної, коли пріоритетним напрямом буде обрано сприяння відтворенню сільського господарства. Звичайно, серед ендогенних змінних у такому разі необхідно включати й показники макроекономічного рівня, зокрема усереднені показники, такі, як валовий внутрішній продукт у розрахунку на 1 мешканця регіону, середні споживчі витрати 1 мешканця регіону, та відносні показники змін інвестиційної привабливості та екологічної ситуації в областях України. Крім того, формування сукупності ендо- та екзогенних змінних ускладнено додатковою проблемою високої кореляції між змінними всередині наборів факторних змінних кожного з рівнянь структурної форми. Застосування наведених форм рівнянь частково усуває проблеми корельованості. Натомість чисельна оцінка параметрів моделей одночасних структурних рівнянь (1) за оцінками коефіцієнтів наведених рівнянь (2) спричиняє іншу проблему – проблему ідентифікації [5, с. 189 – 191].

Якщо ніяка лінійна комбінація рівнянь структурної форми не може привести до рівняння, що має ті самі змінні, як і деяке рівняння в структурній формі, то модель буде ідентифікованою. Тобто, необхідна умова ідентифікації системи – виконання такої нерівності для кожного рівняння моделі:

$$k_s - 1 \leq m - m_s \quad (3)$$

де k_s – кількість ендогенних змінних у s-му рівнянні структурної форми,
 m – загальна кількість екзогенних змінних моделі,
 m_s – кількість екзогенних змінних, які не входять в s-те рівняння структурної форми моделі.

Якщо співвідношення (3) виконується як рівність, то відповідне рівняння є точно ідентифікованим, а коли як нерівність, то це рівняння є надідентифікованим.

Для оцінювання надідентифікованих моделей широкого розповсюдження здобув двокроковий метод найменших квадратів (ДМНК), який є порівняно простим для практичного застосування.

Набори ендо- та екзогенних змінних у системах одночасних структурних рівнянь (СОСР) містять показники різної розмірності [3, 5, 6] – і відносні показники економічної ефективності, ставки податкових відрахувань, рівня зайнятості, і динамічні показники темпів економічного зростання чи приросту бюджетних надходжень, і абсолютні вартісні показники обсягу національного виробництва, залишків товарних запасів. Розмаїття розмірностей змінних вимагає більш ретельної економічної інтерпретації коефіцієнтів одержаних структурних моделей (1) b_i та a_i . В окремих випадках можливість поєднання в одній моделі показників різної розмірності – кількісних, вартісних, структурних та динамічних або ж їх логарифмів з економічного погляду може бути дискусійним питанням. Тому для вивчення факторів зміни внеску аграрного сектору у ВВП регіону та прогнозування економічних результатів мезо-рівня за допомогою СОСР, на нашу думку, слід забезпечити зіставність показників. Подальше прогнозування макро- і мезоекономічної динаміки передбачає врахування темпів зміни екзогенних змінних і має виконуватись за допомогою прийомів імітаційного моделювання на основі одержаних СОСР.

З цією метою екзо- та ендогенних факторів моделі містили тільки усереднені у розрахунку на одного мешканця області вартісні показники, за винятком кількісних екстенсивних факторів – кількості агротуристичних підприємств, середньорічної кількості зайнятих. Крім того, вартісні показники експорту послуг, які у макроекономічних статистичних даних [10] враховуються у іноземній валюті (доларах США) були перераховані на обсяги у національній валюті по середньорічному курсу НБУ.

Підвищення економічної активності території неможливе без посилення її інвестиційної

привабливості, а тому для вивчення комплексного впливу складових аграрного сектору на інвестиційний потенціал області та оцінювання його змін у середньо- й довгостроковій перспективі нами розроблено ще одну СОСР. При цьому для адекватної оцінки реальної економічної динаміки, не спотвореної через інфляційне збільшення вартісних показників, у другій СОСР в ролі ендо- та екзогенних змінних було використано виключно відносні показники. Крім того запропонована модель, зважаючи на структурні зміни аграрного сектору Карпатського економічного району, враховує й можливі зміни стану довкілля, що, звичайно впливає на потребу областей в інвестиціях та рівень її задоволення.

Таким чином, набір змінних СОСР1 для удосконалення управління внеском аграрного сектору у ВВП регіону містив такі змінні:

- екзогенні змінні:

x_{1S} – середній розмір площі землі домогосподарства, га;

x_{2N} – середньорічна кількість найманих працівників, осіб;

x_{3Q} – обсяг с/г продукції у розрахунку на 1 сільського мешканця в поточних цінах, грн./ос.;

x_{4ES} – обсяг експорту послуг з регіону у розрахунку на 1 сільського мешканця, грн. ос. у поточних цінах, грн./ос;

- ендогенні змінні:

y_{1C} – середні річні споживчі видатки, грн./ос.;

y_{2T} – кількість підприємств сфери сільського аграрного туризму області;

y_{3GDP} – ВВП регіону у розрахунку на одного мешканця, грн./ос.

До набору змінних СОСР2 для вивчення комплексного впливу складових аграрного сектору на інвестиційну активність території увійшли наступні змінні:

- екзогенні змінні:

x_{1U} – безробіття населення (за методологією МОП) за регіонами, % до економічно активного населення у віці 15–70 років (у подальшому рівень безробіття);

x_{2DA} – частка сільських домогосподарств, що утримують будь-який вид худоби та птиці, %;

x_{3G} – частка ріллі у структурі угідь сільських домогосподарств, %.

x_{4R} – рівень рентабельності продукції сільського господарства у сільськогосподарських підприємствах за регіонами, %

- ендогенні змінні:

y_{1PT} – частка садиб, що надають послуги сільського аграрного туризму у загальній кількості сільськогосподарських підприємств, %;

y_{2W} – частка у загальному обсязі скидання зворотних вод, %;

y_{3I} – приріст іноземних інвестицій в регіон, %.

У моделі СОСР1 враховано найбільш істотні зв'язки між екзо- та ендогенними змінними. Тобто СОСР1 для удосконалення управління внеском аграрного сектору у ВВП регіону має наступний вигляд:

$$\begin{cases} y_{1C} = b_{121} \cdot y_{2T} + a_{111} \cdot x_{1S} + a_{121} \cdot x_{2N} + \Delta_{11} \\ y_{2T} = b_{211} \cdot y_{1C} + a_{221} \cdot x_{2N} + a_{231} \cdot x_{3Q} + a_{241} \cdot x_{4ES} + \Delta_{21} \\ y_{3GDP} = b_{311} \cdot y_{1C} + a_{331} \cdot x_{3Q} + a_{341} \cdot x_{4ES} + \Delta_{31} \end{cases} \quad (4)$$

Так, динаміка валової доданої вартості певної території, що є ендогенною змінною останнього третього рівняння СОСР1 (4), позначеною як y_{3GDP} , залежить як від обсягів виробництва підприємств домінуючої галузі, в досліджуваному економічному районі – це сільське господарство, позначене змінною x_{3Q} , так і від складових поточних видатків. У відповідності із постулатами макроекономічної теорії найбільшу питому вагу у сукупних видатках має споживання домогосподарств, що зумовило включення до числа незалежних змінних ендогенну y_{1C} . Внесок інших країн світу в зростання національної економіки у макроекономічній тотожності відображено чистим експортом. В аспекті досліджуваної проблематики зростання кількості й тривалості відвідувань закордонними підприємствами осель, розташованих у Карпатському економічному районі сприятиме зростанню експортної діяльності територій за рахунок експорту послуг. Цим пояснюється доцільність включення у рівняння незалежної екзогенної змінної x_{4ES} .

Отже, останнє третє рівняння СОСР1 (4), що відображає економічний результат території, має вигляд:

$$y_{3GDP} = b_{311} \cdot y_{1C} + a_{331} \cdot x_{3Q} + a_{341} \cdot x_{4ES} + \Delta_{31}$$

Споживання домогосподарств як основна, найбільша складова сукупних видатків, у свою чергу, перебуває під впливом низки ендо- та екзогенних чинників, тобто є ендогенною. Її визначає перше рівняння СОСР1, що має такий вигляд:

$$y_{1C} = b_{121} \cdot y_{2T} + a_{111} \cdot x_{1S} + a_{121} \cdot x_{2N} + \Delta_{11}$$

Набір незалежних змінних рівняння ми сформували з урахуванням таких міркувань. Видатки домогосподарств залежать від їх потреби у благах, необхідних для забезпечення життєдіяльності. В аграрній сфері чималий обсяг благ споживчого кошика виробляється самим домогосподарством, на відміну від домогосподарств, розташованих у містах. Тобто, чим більша земельна ділянка є у

розпорядженні сільського домогосподарства, тим більше продукції, в тому числі й необхідної для харчування, буде вироблено і тим меншою буде потреба у її придбанні на ринку. Натомість, більше виробництво сільськогосподарської продукції дозволяє сільським домогосподарствам збільшити власні доходи, а отже й споживчі видатки на різноманітні блага – одяг, товари тривалого користування та інші соціокультурні послуги. Крім того, просторова організація видів діяльності сільського домогосподарства створює можливість для диверсифікації його доходів: частину земельної ділянки можна використовувати для вирощування сільськогосподарської продукції, а частину використовувати для створення умов, сприятливих для надання туристичних послуг відвідувачам – створюючи аутентичну рекреаційну зону чи використавши земельну ділянку для активного дозвілля приїжджих. Внаслідок цього доходи домогосподарств можуть істотно зрости, чим буде забезпечено можливість збільшити споживчі видатки, звичайно за умов відносно постійної граничної схильності до споживання. Уточнити наявність пропорції опосередкованого взаємозв'язку між споживчими видатками та забезпеченістю сільських домогосподарств земельними ділянками стане можливим у результаті аналізу даних статистичних спостережень. З цією метою одною з ендогенних змінних першого рівняння є x_{1S} .

Споживчі видатки значною мірою залежать від доходів домогосподарств, значна питома вага яких припадає на заробітну плату. В свою чергу, доходи у вигляді заробітної плати визначаються рівнем зайнятості – як економічним чинником визначення ціни праці у вигляді ставки заробітної плати. При цьому кількість зайнятих визначає сукупний обсяг доходу країни чи області, що впливає на сукупні споживчі видатки, а отже, і на усереднений показник споживчих видатків у розрахунку на одного мешканця. Тому в рівнянні наявна ще одна незалежна екзогенна змінна x_{2N} .

Розвиток туристичної підприємницької діяльності дозволить і урізноманітнити джерела доходів домогосподарств території, і підвищити їх загальну суму. З таких міркувань до незалежних змінних першого рівняння було включено ендогенну змінну y_{2T} .

На активність з надання туристичних послуг сільськими господарствами також впливає низка чинників, про які вже йшлося у попередніх розділах нашого дослідження. Агрегація економічних складових на макрорівні дозволила записати друге рівняння СОСР1 (4) у такому вигляді:

$$y_{2T} = b_{211} \cdot y_{1C} + a_{221} \cdot x_{2N} + a_{231} \cdot x_{3Q} + a_{241} \cdot x_{4ES} + \Delta_{21}$$

Склад незалежних змінних цього рівняння пояснюється такими макро- і мікроекономічними залежностями. Ефективність напрямів використання земельних угідь звичайно є різноманітною. Активізація нового бізнес-напряму – надання туристичних послуг пов'язана із низкою економічних ризиків, настання яких негативно позначиться на доходах домогосподарств та їх споживчих можливостях. Не бажаючи ризикувати втратою доходів, деякі сільські домогосподарства не виявлятимуть зацікавленості до створення нових підприємств сільського аграрного туризму. Натомість можуть бути й інші варіанти ділової активності сільських домогосподарств: у разі визнання туристичної підприємницької діяльності як способу найбільш ефективного використання наявних у розпорядженні ресурсів, що забезпечить збільшення доходів та можливості зростання споживання, варто очікувати на збільшення кількості підприємств сільського аграрного туризму. Опосередкований взаємозв'язок між обсягами споживання у регіону та діловою активністю його економічних суб'єктів враховано включенням до незалежних змінних другого рівняння ендогенної змінної y_{1C} .

Напрямок найбільш ефективного використання аграрних ресурсів, насамперед, земельних ділянок та робочої сили залежить від поточних та ретроспективних результатів. Основний напрям економічної діяльності – сільськогосподарське виробництво у перспективі може дещо поступитись альтернативному – реалізації туристичних послуг туристам, і не лише вітчизняним, але й закордонним. Тривалість та інтенсивність структурних змін мезо-економічної системи регіону визначатиметься насамперед доходністю бізнес-направів. Тому до екзогенних чинників включено змінні x_{3Q} та x_{4ES} .

Підприємницька активність населення істотно залежить від умов економічного життя, а саме забезпеченістю видатків доходами у вигляді зарплати та зайнятості. З іншого боку вивільнення працівників із галузей суспільного виробництва змушує багатьох з них посилити економічну активність в іншому напрямі – приватному підприємстві. Щоб встановити наявність, напрям та інтенсивність зв'язку між економічною активністю домогосподарств та розвитком туристичної діяльності Карпатського економічного району до незалежних змінних другого рівняння було введено екзогенну змінну x_{2N} .

У СОСР2 відображено комплексний вплив складових аграрного сектору на інвестиційну активність областей у вигляді таких стохастичних залежностей:

$$\begin{cases} y_{1PT} = b_{122} \cdot y_{2W} + a_{112} \cdot x_{1U} + a_{122} \cdot x_{2DA} + a_{132} \cdot x_{3G} + \Delta_{12} \\ y_{2W} = b_{212} \cdot y_{1PT} + a_{222} \cdot x_{2DA} + a_{232} \cdot x_{3G} + a_{242} \cdot x_{4R} + \Delta_{22} \\ y_{3I} = b_{312} \cdot y_{1PT} + a_{332} \cdot x_{3G} + a_{342} \cdot x_{4R} + \Delta_{32} \end{cases} \quad (5)$$

Зростання інвестиційної активності будь-якого економічного суб'єкта виявляється збільшенням сум капіталовкладень, або у відносному вираженні відсотком приросту інвестицій (y_{3I}), вплив факторів макрорівня на який відображено третім рівнянням СОСР2 (5):

$$y_{3I} = b_{312} \cdot y_{1PT} + a_{332} \cdot x_{3G} + a_{342} \cdot x_{4R} + \Delta_{32}$$

Склад незалежних змінних цього рівняння було визначено з урахуванням наступних структурних пропорцій мезо-економічної системи областей. Збільшення інвестиційних видатків пов'язано із оцінюваннями інвесторами прогнозного рівня рентабельності інвестиційних проектів, на яку впливає поінформованість щодо економічної ситуації в країні або області. Важливим індикатором доходності бізнес-проектів, що можуть реалізовуватись на територіях, пріоритетним напрямом економічної діяльності яких є сільськогосподарське виробництво, є рівень рентабельності продукції сільського господарств (x_{4R}). Цей показник важливий не лише для прийняття рішення щодо доцільності інвестицій в аграрні підприємства, але й для обґрунтування економічної ефективності інших інвестиційних проектів, що будуть реалізовуватись на певній території – адже рентабельність суміжних галузей господарства значною мірою визначає їх платоспроможність, а отже повноту і своєчасність руху коштів в рамках усієї мезо-економічної системи.

Можливість реалізації інвестиційних проектів пов'язана із змінами у структурі екстенсивних ресурсів – наявністю земельних, матеріальних трудових ресурсів. Як зазначалось раніше, економічна активність населення, як передумова забезпечення реалізації інвестиційних проектів в традиційно аграрних регіонах робочою силою, істотно визначається забезпеченістю потреб сільських домогосподарств продукцією власного виробництва. Отже, у разі високої забезпеченості сільських домогосподарств земельними ділянками, може спостерігатись зниження активності населення у пошуках роботи та бажання працювати на підприємствах. Тобто доцільність реалізації нових інвестиційних проектів, спрямованих на створення нових робочих місць може знизитись через значну завантаженість роботою на приватному господарстві, особливо якщо реалізація власноруч вирощеної продукції забезпечує селянам достатній рівень доходу. Цим обґрунтовується наявність у третьому рівнянні СОСР2 (5) екзогенної змінної x_{3G} .

Поінформованість потенційних інвесторів щодо економічного становища території значно збільшиться у разі зростання кількості відвідувань такої території. Тобто, чим більше гостей скористається послугами підприємств сільського аграрного туризму області та залишаться задоволеними рівнем сервісу, тим вище імовірності про посилення інтересу до цієї області інших суб'єктів, серед яких можуть виявитись і потенційні інвестори, готові реалізувати проекти в нових для себе регіонах. Це зумовило доцільність включення до третього рівняння СОСР2 (4) ендогенної змінної u_{1PT} , що відображає рівень диверсифікації економічної діяльності аграрних підприємств в напрямку надання туристичних послуг.

Структурні зрушення у бізнес-напрямах підприємств аграрної сфери визначаються багатьма чинниками, тому змінна u_{1PT} , якою позначено питому вагу садиб, що надають послуги сільського аграрного туризму, у загальній кількості сільськогосподарських підприємств, є ендогенною. Вона визначається з першого рівняння СОСР2 (5) іншими ендо- і екзогенними чинниками:

$$u_{1PT} = b_{122} \cdot y_{2W} + a_{112} \cdot x_{1U} + a_{122} \cdot x_{2DA} + a_{132} \cdot x_{3G} + \Delta_{12}$$

Їх склад пояснюється такими обставинами:

- між підприємницькою активністю та рівнем зайнятості може існувати зв'язок, а тому варто дослідити зв'язок між рівнем безробіття (x_{1U}) та часткою садиб, що надають агротуристичні послуги, у загальній кількості сільськогосподарських підприємств;

- з метою забезпечення доходів домогосподарства часом можуть поєднати одночасне здійснення різних видів діяльності – виробництво сільськогосподарської продукції та надання туристичних послуг приїжджим, тому до незалежних змінних першого рівняння СОСР2 (5) було включено екзогенну змінну x_{2DA} ;

- аналогічні міркування стосовно вибору підприємств сільського аграрного туризму Карпатського економічного району між наданням агротуристичних послуг чи пріоритетності продовження діяльності з виробництва продукції рослинництва та наслідки від структурних змін у використанні земельних ресурсів призвели до включення до складу незалежних змінних першого рівняння СОСР2 (5) екзогенної змінної x_{3G} – частки ріллі у структурі угідь сільських домогосподарств;

- оскільки будь-яка економічна діяльність, в тому числі й в аграрній сфері, в певній мірі негативно позначається на стані навколишнього середовища, не варто нехтувати екологічним чинником змін інвестиційної привабливості певної території. Зазначене зумовило включення до першого рівняння моделі СОСР2 (5) ендогенної змінної y_{2W}

Забруднення довкілля, зокрема водного басейну областей в основному пов'язано із активізацією економічної діяльності, отже питома вага областей у загальному обсязі скидання зворотних вод має розглядатись як ендогенна змінна, вплив факторів на яку відображає друге рівняння СОСР2 (5)

$$y_{2W} = b_{212} \cdot u_{1PT} + a_{222} \cdot x_{2DA} + a_{232} \cdot x_{3G} + a_{242} \cdot x_{4R} + \Delta_{22}$$

Набір незалежних змінних у правій частині цього рівняння пояснюється насамперед змінами економічної активності підприємств аграрного сектору, індикаторами якої обґрунтовано частка сільських домогосподарств, що утримують будь-який вид худоби та птиці (x_{2DA}), частка ріллі у структурі угідь сільських домогосподарств (x_{3G}) та часткою садиб, що надають агротуристичні послуги, у загальній

кількості сільськогосподарських підприємств (y_{1PT}). Прагнення зекономити на витратах також негативно позначається на екологічному становищі регіону – адже очищення стічних води вимагає чималих витрат коштів, здійснення негативно позначиться на показниках прибутку та рентабельності підприємств. Тому до чинників погіршення екологічної безпеки області було включено змінну x_{4R} , якою позначено рівень рентабельності продукції сільського господарства у сільськогосподарських підприємствах.

З метою визначення коефіцієнтів структурних форм (4) та (5) було виконано ідентифікацію рівнянь систем згідно з формулою (3).

Для першої системи (4) було отримано такі тотожності та висновки, що ідентифікованості рівнянь системи:

- рівняння для y_{1C} : $2-1 < 4-3 \Rightarrow 1=1 \Rightarrow$ рівняння ідентифіковане;
- рівняння для y_{2T} : $2-1 < 4-3 \Rightarrow 1=1 \Rightarrow$ рівняння ідентифіковане;
- рівняння для y_{1C} : $2-1 < 4-2 \Rightarrow 1 < 2 \Rightarrow$ рівняння надідентифіковане;

Отже, система (5.5) є надідентифікованою, а тому для визначення її коефіцієнтів (b_i та a_i) доцільно скористатись ДМНК.

Аналогічно, для другої системи (5) тотожності на предмет ідентифікованості рівнянь мали такий вигляд:

- рівняння для y_{1PT} : $2-1 < 4-2 \Rightarrow 1 < 2 \Rightarrow$ рівняння надідентифіковане;
- рівняння для y_{2T} : $2-1 < 4-3 \Rightarrow 1=1 \Rightarrow$ рівняння ідентифіковане;
- рівняння для y_{1C} : $2-1 < 4-2 \Rightarrow 1 < 2 \Rightarrow$ рівняння надідентифіковане;

Тобто чином, система (5) також може бути визнана як надідентифікована, і для визначення її коефіцієнтів (b_i та a_i) теж варто скористатись ДМНК.

Висновки. Для визначення взаємодії складових аграрної сфери Карпатського економічного району було застосовано техніку моделювання структурними рівняннями, що дозволило здійснити багатовимірний статистичний аналіз із застосування методів з різних галузей статистики. Було проведено дослідження методології побудови системно-структурної моделі управління внеском аграрного сектору у ВВП регіону та формування передумов для розробки на її основі інструментально-інформаційного механізму регулювання взаємодії його підсистем. Це дасть змогу обґрунтувати взаємозв'язки підприємств сільського аграрного туризму із макроекономічним оточенням для формування найбільш ефективної стратегії їх діяльності.

Література

1. Халафян А.А. Statistica 6. Статистический анализ данных / А.А.Халафян. – М.: ООО «Бином-пресс», 2008. – 512 с.
2. Гайдуцький П. І. Аграрна реформа в Україні [Монографія] / [П. І. Гайдуцький, П.Т. Саблук, Ю. О. Лупенко та ін.]; За ред.: П. І. Гайдуцького; Нац. наук. центр "Ін-т аграр. економіки". – К.: ІАЕ, 2005. – 422 с.
3. Гладилин А. В. Практикум по эконометрике / А. В. Гладилин, А. Н. Герасимов, Е. И. Громов. – Ростов н/Д: Феникс, 2011. – 326 с.
4. Лопатинський Ю.М. Трансформація аграрного сектора: інституціональні засади [Монографія] / Ю.М. Лопатинський; Ін-т економіки та прогнозування НАН України. - Чернівці: Рута, 2006. – 343 с.
5. Лугінін О.Є. Економетрія: навч. пос. 2-е видання, перероб. та доп./ О.Є. Лугінін – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 278 с.
6. Лук'яненко І.Г. Системне моделювання показників бюджетної системи України / І.Г. Лук'яненко. – К.: Києво-Могилянська Академія, 2004. – 539 с.
7. Попова О. Л. Сталий розвиток агросфери України: політика і механізми / О. Л. Попова. – К. : НАН України, Ін-т екон. та прогноз., 2009. – 352 с.
8. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилинський, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М. : Горячая линия – Телеком, 2007. – 452 с.
9. Соціально-економічне становище сільських населених пунктів України: стат. зб. – К. :Держкомстат України, 2011.– 284 с.
10. Статистичний щорічник України за 2010 рік / за ред. О. Г. Осауленка. – К.: Консультант, 2011. – 560 с.