

УДК 330.4

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЕКСПОРТУ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З УКРАЇНИ

Ткаченко А.О., студент, annatkachenko2512@gmail.com, ХНЕУ ім. С. Кузнеця

Прокопович С.В., к.е.н., доцент, prokopovichsv@gmail.com, ХНЕУ ім. С. Кузнеця

Сільськогосподарська продукція є однією з основних статей українського експорту, і аналіз ринку цих товарів та тенденції зростання їх внутрішнього виробництва вказує на те, що перед країною постають значні проблеми щодо покращення своїх позицій на міжнародному ринку. Питання, що стосуються зростання глобальної торгівлі сільськогосподарською продукцією, незмінно займають високі позиції в галузі економічних досліджень [3].

Дослідженням питання зовнішньої торгівлі України, а саме експортною сільськогосподарською продукцією в аграрному секторі займалася значна кількість вчених. Найвпливовішими стали роботи сучасних економістів, зокрема Кваші С.М., Круп'як І.Й., Маслака О.О., Гайдуцького П.І., Далика В.П., Мельника Т.М., Стеблянка І.О., Голомші Н.Я., Кулицького С.П., Лупенко Ю.О., Шпичак О.М., Архієреєв С.І., Данько М.М., Лупенко Ю.О. та інші. Вивчення наукової літератури показує, що низка проблемних ситуацій потребує подальшого розвитку та поглиблення теоретичних і методичних аспектів. З огляду на наукові дослідження, стає очевидною потреба в системному підході до розвитку зовнішньоекономічної діяльності, який би ґрунтувався на нарощуванні експортного потенціалу, вдосконаленні інституційного середовища та стимулюванні аграрного сектору.

Метою роботи є побудова моделі динаміки ключового показника українського експорту – обсягу експорту зернових культур.

Аналіз товарної структури експорту сільськогосподарської продукції дозволив розглянути докладніше товарну сітку та показав, що основою виступають врожаї зернових. За часовим проміжком, що був визначений за 2007-2022 роки, можна сказати про нерівномірність експортування товарів, що були раніше досліджені. Найпопулярнішою експортованою одиницею продукції була, всім відома, «зернова культура». Вона за показниками перевищувала всі інші продукції, що наглядно представлено на рис.1. Однак, за показниками 2022 року експорт зернових культур зменшився до значення 9108,153 млн дол. США, що є навіть меншим за показники 2020 року – 9410,669 млн. дол. США [2,4].

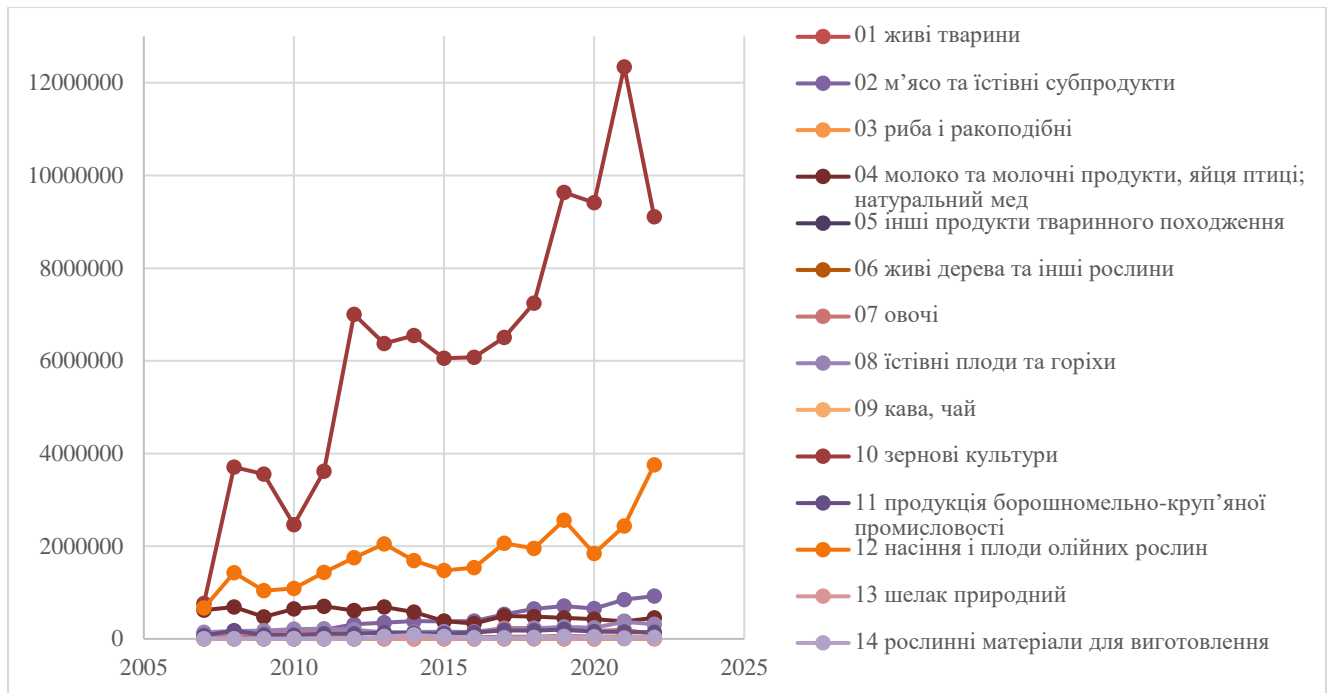


Рисунок 1 – Динаміка експортованої продукції з аграрного сектору України за 2007-2022 рр.

Отже, можна сказати, що майже всі показники мали тенденцію до зростання показника. Однак були і спадаючі тенденції експорту для товарів «молочної продукції». Показники даної продукції для 2007 року становили 622660 тис. дол. США, а в 2022 році цей продукт від експорту отримав лише 452080 тис. дол. США. Отже, зменшення показника на 27,4 %. Для подальшого дослідження було виділено найпопулярнішу експортовану продукцію, а саме «зернова культура» [1].

На початковому кроці даного дослідження було побудовано модель лінійного тренду та виведено рівняння:

$$Y_t = 1426094 + 570403 * t.$$

Дана модель є адекватною та статистично значимою ($R \approx 0.91$; $R_{adj}^2 \approx 0.82$; $F(1; 14) = 67.4$). Але під час детального аналізу обсягів експорту даної продукції, були виявлені дії так званих шоків. Наприклад, у 2010 та 2014 роках спостерігались значні різкі збільшення обсягу експорту зернових культур. Причиною цього в 2010 р. стала, на думку автора, глобальна продовольча криза 2007-2008 років, що призвела до зростання цін на зерно, що і стимулювало експорт з України. Для 2014 року характерна різка девальвація гривні, яка зробила українське зерно більш конкурентоспроможним на світовому ринку, що призвело до зростання експорту. Однак був і різкий спад показника експорту зернової культури в 2022 році. Причиною цього стала повномасштабна війна Росії проти України в 2022 році. Це призвело до блокади українських портів, що фактично зупинило експорт зерна. Російські війська цілеспрямовано

знищують українську інфраструктуру, включаючи елеватори та транспортні шляхи, що негативно впливає на експортні можливості.

Тому на наступному кроці було здійснено моделювання динаміки часового ряду за допомогою *dummy*-змінних, які відображають дію шоків на обсяг експорту зернових культур:

$$d_{t1} = \begin{cases} 1, & \text{якщо у момент часу } t \text{ обсяг є меншим за очікуваний,} \\ 0, & \text{в інших випадках} \end{cases}$$

$$d_{t2} = \begin{cases} 1, & \text{якщо у момент часу } t \text{ обсяг є більшим за очікуваний,} \\ 0, & \text{в інших випадках} \end{cases}$$

За результатами реалізації багатофакторного регресійного аналізу (рис. 2) можна побачити, що модель з *dummy*-змінними адекватна, а усі параметри статистично значимі за критерієм Стьюдента ($R \approx 0.988$; $R_{adj}^2 \approx 0.97$; всі $p - value < 0.001$).

Regression Summary for Dependent Variable: X10 (Spreadsheet12)						
R= .98825038 R²= .97663881 Adjusted R²= .97079851						
F(3, 12)=167.22 p<.00000 Std Error of estimate: 5100E2						
N=16	b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(12)	p-value
Intercept			1437062	303440,2	4,73590	0,000484
t	0,949929	0,044359	595438	27805,2	21,41463	0,000000
d1_1	-0,240747	0,047610	-1436911	284163,7	-5,05663	0,000281
d2_1	0,226989	0,047622	1680419	352547,3	4,76651	0,000459

Рисунок 2 – Результати регресійного аналізу досліджуваної моделі

Проведений дисперсійний аналіз дозволив прийняти гіпотезу про статистичну значимість регресійної моделі в цілому ($F(3; 12) = 167.22$). За результатами порівняння розрахункових та фактичних значень експорту зернової культури можна зазначити, що наявна гарна якість апроксимації.

Наступним кроком стало дослідження періодичних складових за допомогою моделі спектрального аналізу. За визначеним детрендованим рядом було побудовано періодограми та спектрограми по частотах та періодах. Саме на періодограмі по частотах спостерігаються найбільші «шоки». Для визначення значущих періодичних складових за допомогою спектрального аналізу були відібрані наступні методи, а саме Хеммінга та Даніеля. В результаті отримуємо модель періодичної складової часового ряду, що має вид:

$$pt = -294077 \cos \frac{2\pi}{8} (t - 1) - 816859 \sin \frac{2\pi}{8} (t - 1)$$

Для знаходження розрахункових значень рівнів ряду з урахуванням тренда та періодичної складової, була використана комбінована модель, що має наступний вигляд:

$$Yt = 1426094 + 570403t - 294077 \cos \frac{2\pi}{8} (t - 1) - 816859 \sin \frac{2\pi}{8} (t - 1)$$

За результатами порівняння розрахункових та фактичних значень експорту зернової культури можна зазначити про наявність задовільної якості апроксимації.

Наступним кроком було оцінювання якості прогнозу за кожною з моделей за допомогою середньої абсолютної відсоткової помилки (mare). Відповідно, на основі оцінки якості моделей часового ряду, можна зробити висновок, що побудовані моделі адекватні та забезпечують гарну точність прогнозу. Показник mare для регресійної моделі з dummy-змінними становить 7,92, що забезпечує кращу якість апроксимації ніж комбінована модель, де mare=22,79 (рис. 3).

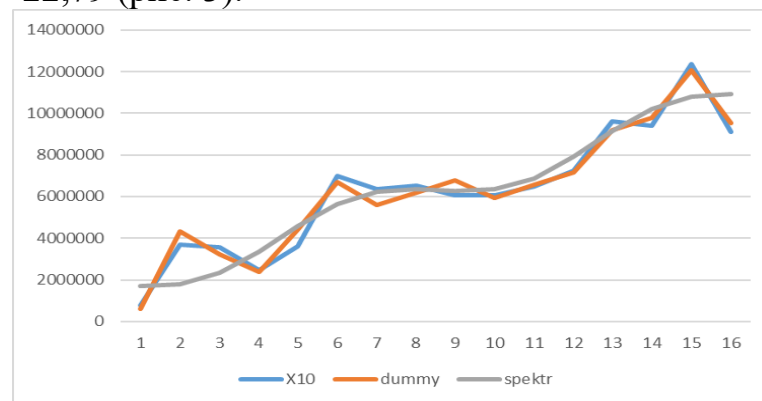


Рисунок 3 – Графік прогнозованих даних за моделями

Останнім кроком є прогнозування обсягу експорту зернових культур на 2023 рік за побудованими моделями. За результатами комбінованої моделі на 2023 рік планується експорт зернової культури 10828868 тис. дол. США. Для моделі з dummy-змінними було розроблено 3 сценарії розвитку подій:

- 1) песимістичний ($d1=1$; $d2=0$, тобто буде наявний послаблюючий «шок»);
- 2) помірний ($d1=0$; $d2=0$, буде стабільна ситуація);
- 3) оптимістичний ($d1=0$; $d2=1$, тобто буде наявний підсилюючий «шок»);

Були отримані наступні результати: за песимістичним сценарієм показник сягне значення 10122594.37 тис. дол. США та довірчі інтервали:

$$9458773 \leq 10122594.37 \leq 10786416$$

При помірному отримали 11559504.95 тис. дол. США і довірчі інтервали:

$$10891659 \leq 11559504.95 \leq 12227351$$

За оптимістичного 13239923.93 тис. дол. США з довірчими інтервалами:

$$12384794 \leq 13239923.93 \leq 14095054$$

Висновок. Отже, було проаналізовано товарну структуру експорту української сільськогосподарської продукції в зазначений період. Також досліджено динаміку експорту зернових культур з України на основі моделювання динаміки часового ряду за допомогою dummy-змінних та

спектрального аналізу. Верифікація побудованих моделей показала, що саме регресійна модель з *dummy*-змінними забезпечує більш високу точність. Отже, прогноз, який був за цією моделлю та розподілений за трьома сценаріями, можна використовувати для розробки управлінських рішень у сфері експорту зернових культур з України.

Список використаних джерел

1. Державна служба статистики України: статистична інформація (Електронний ресурс) URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Експортний потенціал України: методологія оцінки та аналіз. Міжнародна економічна політика. Мельник Т. //2008. № 1-2 (8–9)// С. 241-271.
3. Дорофєєв, О. В. Напрями нарощення експортного потенціалу підприємств зернової галузі України [Текст] / Олександр Вікторович Дорофєєв // Український журнал прикладної економіки. – 2020. – Том 5. – № 2. – С. 197 – 205. – ISSN 2415-8453.
4. Зовнішня торгівля України: сучасні масштаби і тенденції А.О. Задоя Академічний огляд. – 2016. – № 2(45). – С. 110–117.

УДК 331.5.024.5(477)

МОДЕЛІ АНАЛІЗУ РЕГІОНАЛЬНИХ РИНКІВ ПРАЦІ УКРАЇНИ

Тимошенко О.В., студент 4 курсу освітньої програми "Економічна кібернетика", oleksandr.tymoshenko@hneu.net, ХНЕУ ім. С. Кузнеця
Панасенко О.В., к.е.н., доцент, oksana.panasenko@hneu.net, ХНЕУ ім. С. Кузнеця

Глибокий спад економіки внаслідок повномасштабного вторгнення несе негативні довгострокові наслідки. Зміна демографічної ситуації, зменшення попиту на робочу силу, поглиблення наявних донині диспропорцій матимуть негативний вплив на розвиток вітчизняного ринку праці. Внутрішня та зовнішня міграція, різний рівень безпекових ризиків серед регіонів, можливість людей з різних регіонів конкурувати за одні й ті ж самі робочі місця внаслідок збільшення популярності формату віддаленої роботи — чинники, що мають вплив на розвиток регіональних ринків праці. Докорінні зміни на національному та регіональному рівні мають великий вплив на економіку країни. Економетричне моделювання надає можливість створення інструментарію не тільки для розробки рішень на рівні впровадження державних політик, а й для ухвалення стратегій раціональної