

УДК 338.439

DOI: <https://doi.org/10.32782/CMI/2022-4-5>

Чуб А.В.

докторант,

Міжнародний науково-технічний університет  
імені академіка Юрія Бугая, м. КиївORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6900-4865>

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПОСІВНИХ ПЛОЩ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕОРІЇ ІГОР

У статті досліджено праці вітчизняних науковців щодо стану, пріоритетів та перспектив розвитку підприємств АПК України в сучасних умовах. Розроблено алгоритм оптимізації посівних площ в умовах невизначеності зовнішнього природного середовища на основі методів теорії ігор. Авторами сформовано рекомендації щодо заходів державної регуляторної політики, яка дозволить привести план сівозмін до рекомендованих норм Міністерства аграрної політики України. За результатами проведеного дослідження було здійснено регіональний розподіл посівної площі сільськогосподарських культур, що повинні гарантувати максимально можливу віддачу від господарської діяльності підприємств АПК, з урахуванням дії випадкових факторів внаслідок природно-кліматичних змін та на основі статистичних даних 2016–2020 р. Розроблений ітеративний алгоритм виходів із необхідності забезпечення плану сівозмін, згідно рекомендаціям Міністерства аграрної політики України. В результаті аналізу було з'ясовано, що на сьогоднішній день в багатьох областях України посіви соняшнику, зернових та зернобобових суттєво перевищують науково-обґрунтовані обсяги, що не дозволяє проводити планову ротацію культур належним чином. Сформовані рекомендації мають на меті ліквідувати вказані недоліки шляхом часткової зміни сільськогосподарської спеціалізації. В статті доведено, що державна регуляторна політика повинна створити стимули для їх швидкого впровадження. Серед заходів слід назвати державну систему стимулювання аграрного виробництва, з одночасним контролем якості продукції на її екологічність. Зазначено, що науковою новизною даної роботи є розробка ітеративного алгоритму регіональної оптимізації посівних площ на підприємствах АПК України на основі теорії ігор, що на відміну від існуючих, враховує обмеження щодо необхідності забезпечення планової ротації сільськогосподарських культур та дозволяє максимізувати середній гарантований рівень прибутку.

**Ключові слова:** державне регулювання, регуляторна політики держави, розвиток економіки, виконавча влада, державні пріоритети.

Chub Anton

International University of Science and Technology  
named after Academician Yuri Bugay, Kyiv

## OPTIMIZATION OF CROWNED AREAS AT UKRAINE AGRICULTURE ENTERPRISES WITH THE HELP OF GAME THEORY

The article examines the works of domestic scientists regarding the state, priorities and prospects for the development of Ukrainian agro-industrial complex enterprises in modern conditions. An algorithm for the optimization of sown areas in conditions of uncertainty of the external natural environment has been developed based on the methods of game theory. The authors formulated recommendations regarding measures of the state regulatory policy, which will allow to bring the crop rotation plan to the recommended norms of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. Based on the results of the research, a regional distribution of the sown area of agricultural crops was carried out, which should guarantee the maximum possible return from the economic activity of agricultural enterprises, taking into account the action of random factors due to natural and climatic changes and on the basis of statistical data of 2016–2020. An iterative algorithm of outputs from the need to ensure a crop rotation plan, according to the recommendations of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. As a result of the analysis, it was found that today, in many regions of Ukraine, sunflower, grain and leguminous crops significantly exceed the scientifically based volumes, which does not allow for the planned rotation of crops to be carried out properly. The formed recommendations are aimed at eliminating the specified shortcomings by partially changing agricultural specialization. The article proves that the state regulatory policy should create incentives for their rapid implementation. Among the measures should be mentioned the state system of stimulating agricultural production, with simultaneous control of the quality of products for their environmental friendliness. It is noted that the scientific novelty of this work is the development of an iterative algorithm for the regional optimization of acreage at agricultural enterprises of Ukraine based on game theory, which, unlike the existing ones, takes into account the limitations regarding the need to ensure a planned rotation of agricultural crops and allows maximizing the average guaranteed level of profit.

**Keywords:** state regulation, regulatory policy of the state, economic development, executive power, state priorities.

**Постановка проблеми.** Останні геополітичні події, що пов'язані з тимчасовою окупацією значної території України, в тому числі й сільськогосподарських угідь, напругу вдарили по підприємствах агропромислового комплексу. Це має прямі економічні наслідки у вигляді скорочення виробничої потужності

у рослинництві, тваринництві та на переробних підприємствах харчової промисловості, суттєво обмежує експортний потенціал країни, викликає труднощі логістичних поставок та зберігання готової продукції, а також створює ризики у забезпеченні продовольчої безпеки держави. Це підкреслює актуальність даного

наукового дослідження, своєчасність та високу практичну значимість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз праць сучасних науковців в секторі АПК засвідчує, що вони охоплюють період окупації АР Крим, частин Донецької та Луганської областей України й не включають подій сьогодення, коли до складу тимчасово окупованих територій також долучились південно-східні та північно-східні регіони країни. Це має безпосередній вплив на стан та майбутні перспективи відновлення й подальшого розвитку агропромислового комплексу.

Вивченням економічного становища підприємств АПК, їхніх конкурентних переваг, пріоритетів та можливостей розширення експорту продукції в країні Європейського Союзу, станом на 2021 р., у своїх роботах займались І. Бурачек, Ю. Белінська, М. Ігнатенко, В. Кошельник, О. Мармуль, О. Потапов та інші дослідники [1–5]. Спираючись на результати їхнього аналізу можна зазначити, що позитивні тенденції технологічного розвитку, зростання обсягів виробництва продуктів харчування та покращення забезпеченості населення на внутрішньому ринку хоча й мали місце в даному секторі економіки в останні роки, але темпи цих змін були надто повільними.

Про необхідність фінансово-економічної підтримки підприємств сільськогосподарської галузі у своїй роботі [6] згадують В. Голян та Ю. Заставний. В тому числі, через специфіку органічного виробництва, продукція якого набула широкого розповсюдження та популярності в країнах Європи, через свою екологічність та безпечність. В той же час, в Україні даний напрямок діяльності проходить лише етап повільного становлення через її високу витратність та специфіку впровадження. Крім того, замість переробки на власних підприємствах харчової промисловості, органічна сировина експортується на ринок ЄС за зниженими цінами. Тому, науковці підкреслюють доцільність економічного стимулювання даного перспективного напрямку та АПК України в цілому. К. Захожай та О. Ільчук, спираючись на зарубіжний досвід, у своїх роботах [7; 8] відзначають, що саме держава повинна переймати на себе основну функцію підтримки за рахунок бюджетного фінансування як галузі в цілому, так й окремих програм за функціональною та регіональними ознаками. Це є обов'язковою умовою для збереження конкурентоспроможності вітчизняного АПК в умовах зони вільної торгівлі з країнами ЄС, оскільки значна частина сільськогосподарських видатків в них покриваються за рахунок державних субсидій.

Специфікою агропромислового комплексу, на відміну від реального сектору економіки є висока залежність від природних та кліматичних факторів. Кількісно мірою такої невизначеності є економічний ризик. Особливостями управління ризиками сільськогосподарських підприємств та економічною безпекою АПК України в умовах глобалізації займались такі науковці, як: А. Дюк, М. Кравець, Т. Костюк та В. Ткачук [9; 10].

На підставі проведеного аналізу останніх досліджень і публікацій можна відзначити такі недоліки: по-перше, вони не враховують поточної ситуації, в якій опинилась економіка України та сектор АПК в тому числі; по-друге, при прийнятті регуляторних рішень слід покладатись не лише на експертні оцінки, але й застосовувати сучасний економіко-математичний апарат для їх наукового обґрунтування.

**Метою статті** є регіональна оптимізація посівних площ на підприємствах АПК України за допомогою теорії ігор, що передбачає максимізацію середнього гарантованого рівня прибутку та з урахуванням планової ротації сільськогосподарських культур.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На сьогоднішній момент агропромисловий комплекс України, результати діяльності якого напряму залежить від сільського господарства, отримав виклики, з якими ніколи раніше не стикався. Мається на увазі значне скорочення посівних площ та валового збору основних сільськогосподарських культур на північному та південному сході країни. У зв'язку із цим, виникає оптимізаційна задача розподілу наявних посівних площ для максимізації віддачі та з урахуванням плану сівозмін. Для цього будемо виходити з наступних передумов:

1. Кожний регіон України відрізняється унікальними природно-кліматичними умовами, які зумовлюють багаторічну спеціалізацію окремих підприємств та сільського господарства в цілому. Тому, задачу оптимізації посівних площ доцільно вирішувати з урахуванням регіонального аспекту, для кожної області окремо;

2. Вище зазначалось, що щорічна урожайність сільськогосподарських культур може мати значну варіацію під дією випадкових факторів. В таких випадках слід використовувати вірогіднісний підхід, який гарантує отримання максимального результату, в разі багаторазової реалізації оптимального рішення;

3. Обмеженнями даної задачі є максимально можливі частки посівних площ кожного виду сільськогосподарських культур, що виходять із необхідності планової ротації та заміщення одних культур іншими. Наприклад, якщо середня тривалість сівозміни соняшника складає 8 років, то максимальна частка його посівної площі не повинна перевищувати 12,5%. В протилежному випадку, це буде призводити до виснаження ґрунтів та зниження урожайності. Вказані обмеження визначались на основі Наказу Міністерства аграрної політики України [11], щодо співвідношення сільськогосподарських культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

З урахуванням цього, для вирішення задачі оптимізації посівних площ на підприємствах АПК в кожному регіоні пропонується використовувати математичний апарат теорії ігор. Певний досвід його практичного застосування висвітлюється К. Білою та Н. Васильєвою у [12]. Хоча, цей досвід потребує удосконалення, у відповідності до встановлених нами обмежень.

З формальної точки зору, гра – це конфлікт між двома сторонами, кожна з яких прагне досягти власних цілей. В нашому випадку, з однієї сторони будуть виступати сільськогосподарські підприємства, які прагнуть максимізувати прибуток з 1 га. З іншої сторони виступає навколишнє середовище, вплив якого на результат цієї діяльності носить випадковий характер. Така ситуація не є конфліктною, оскільки друга сторона не має власних інтересів, а отже, не прагне отримати будь-який корисний результат. Таким чином, доцільно говорити лише про оптимальну стратегію поведінки першої сторони. Під стратегією тут розуміється вибір такої структури посівних площ у певному регіоні, яка б забезпечувала максимізацію прибутку від господарської діяльності у довгостроковій перспективі. Тобто, коли цей вибір реалізується багаторазово.

Введемо умовні позначення. Нехай, матриця гри, або платіжна матриця має вигляд (1).

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}, \# \quad (1)$$

де  $a_{ij}$  – середній прибуток/збиток з 1 га  $i$ -ого виду сільськогосподарських культур в  $j$ -ому році тис. грн.

До основних сільськогосподарських культур, дані про які містяться у звітності Державної служби статистики України [13], в тому числі за регіональною ознакою, було віднесено: зернові та зернобобові, буряк цукровий, соняшник, картопля, культури овочеві, плодови та ягідні. Таким чином,  $m = 6$ . Кількість колонок матриці  $A$  визначаються наявною базою спостережень і в нашому випадку це дані 2016–2020 рр. при  $n = 5$ . Звичайно, необхідно розглядати повну групу подій. Однак, враховуючи економічний зміст нашої задачі, її не існує. Незважаючи на це, рішення все одно необхідно приймати, в умовах невизначеності. Тому, зі збільшенням бази спостережень, кількість колонок матриці  $A$  також буде зростати, що покращить якість прийняття рішень в майбутньому. Елементи  $a_{ij}$  є невідомими та, згідно наявних даних, для кожного регіону обчислювались за формулою (2).

$$a_{ij} = \frac{P_{ij}}{S_{ij}} = \frac{ВП_{ij} \times U_{ij} - \frac{ВП_{ij} \times U_{ij}}{P_{ij} + 1}}{S_{ij}} = \frac{ВП_{ij} \times U_{ij} \times P_{ij}}{(P_{ij} + 1) \times S_{ij}}, \# \quad (2)$$

де  $П_{ij}$  – обсяг прибутку/збитку від  $i$ -ого виду сільськогосподарських культур в  $j$ -ому р., тис. грн.;  $S_{ij}$  – посівна площа  $i$ -ого виду культур в  $j$ -ому р., тис. га;  $ВП_{ij}$  – обсяг виробництва продукції  $i$ -ого виду в  $j$ -ому р., тис. тонн;  $U_{ij}$  – середня ціна реалізації продукції  $i$ -ого виду в  $j$ -ому р., тис. грн. за 1 тону;  $P_{ij}$  – середня рентабельність виробництва продукції  $i$ -ого виду в  $j$ -ому р., %.

Середні ціни реалізації у формулі (2) були приведені до базисного 2016 року шляхом дисконтування. Тоді, стратегія першої сторони, або сільськогосподарських підприємств АПК буде визначатись сполученням строк матриці  $A$  у певній пропорції. Якщо оптимальна частка якоїсь культури складає 100%, то така стратегія має назву чистої. Наявність чистої стратегії визначають шляхом порівняння нижньої та верхньої ціни гри, формула (3).

$$\alpha = \max_i \left( \min_j (a_{ij}) \right), \beta = \min_j \left( \max_i (a_{ij}) \right), \# \quad (3)$$

де  $\alpha, \beta$  – відповідно, нижня (максимін) та верхня (мінімакс) ціна гри.

Між  $\alpha$  та  $\beta$  існує співзалежність,  $\alpha \leq \beta$ . У випадку  $\alpha = \beta = v$ , будемо мати гру з чистими стратегіями, де  $v$  є ціною гри. Для сільськогосподарського підприємства це означає, що багаторазове використання визначеної чистої стратегії буде гарантувати рівень прибутку з 1 га не нижчий, ніж  $v$ , оскільки друга сторона не додержується оптимальної стратегії, що є випадковою.

Якщо  $\alpha < \beta$ , то  $v \in (\alpha; \beta)$ , а оптимальна стратегія підприємств АПК буде змішаною  $U = (u_1, u_2, \dots, u_m)$ , причому  $\sum u_i = 1$ . Для її знаходження слід вирішити задачу лінійного програмування (4).

$$F^* = \sum_{i=1}^m y_i^* \rightarrow \min, \# \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i^* \geq 1, \text{ для всіх } j = 1 \dots n, y_i^* \geq 0$$

Тоді, вектор оптимальної змішаної стратегії  $U$  та ціна гри  $v$  буде розраховуватись за формулами (5).

$$v = \frac{1}{F^*}, u_i^* = v y_i^*, \text{ для всіх } i = 1 \dots m, \# \quad (5)$$

Отриманий вектор  $U$  забезпечить максимально можливий гарантований прибуток з 1 га, не нижчий за  $v$ . Таким чином, процес знаходження оптимальної структури посівних площ за методологією теорії ігор в кожному регіоні, буде складатись з етапів:

- розрахунок елементів матриці гри  $A$  за формулою (2);
- оцінка нижньої та верхньої ціни гри за формулами (3), з метою визначення наявності чистої стратегії;
- у випадку, якщо гіпотеза про чисту стратегію не виправдалась, складається задача лінійного програмування (4) та виконується пошук її рішення симплекс-методом;
- обчислення вектору оптимальної змішаної стратегії  $U$  та ціни гри за формулами (5).

Недоліком такого підходу є те, що він не враховує обмеження, які пов'язані із необхідністю забезпечення плану сівозмін. Тобто, кожна з сільськогосподарських культур не повинна перевищувати певну частку посівних площ. Її розрахунок базується на даних [11], а результати представлені в табл. 1.

Отже, метод теорії ігор потребує подальшого удосконалення, оскільки оптимальна чиста, або змішана стратегія не може забезпечити планову ротацію культур, у відповідності до даних колонки (3) табл. 1. З цієї метою, в даному дослідженні запропоновано наступний ітераційний алгоритм:

1. Вирішення задачі теорії ігор зі знаходженням оптимальної стратегії  $U$  та ціни гри  $v$ .

Таблиця 1

Розрахунок максимальних часток посівної площі сільськогосподарських культур на основі плану сівозмін

Види культур	Середня тривалість сівозміни, років	Максимальна частка посівної площі, %
1	2	3
Зернові та зернобобові	2,0	50,0%
Буряк цукровий	3,5	28,6%
Соняшник	8,0	12,5%
Картопля	2,5	40,0%
Культури овочеві	4,0	25,0%
Культури плодови та ягідні	4,0	25,0%

2. Реалізація даної стратегії в межах обмежень, щодо максимальних часток посівної площі кожного виду культур.

3. Розрахунок площі незайнятих угідь, після впровадження попереднього етапу. Якщо всі наявні сільськогосподарські угіддя були розподілені, алгоритм завершує свою роботу. В протилежному випадку, відбувається перехід до першого етапу.

В якості прикладу реалізації даного ітераційного алгоритму, розглянемо Черкаську область. За результатами розрахунків прибутку з 1 га та приведення його до цін базисного року, матриця гри  $A$  буде мати вигляд (6).

$$A = \begin{bmatrix} 6,467 & 2,569 & 5,389 & 3,291 & 1,918 \\ 9,242 & 0,185 & -17,071 & -1,995 & -1,485 \\ 11,350 & 5,502 & 6,829 & 4,702 & 6,364 \\ 13,738 & -1,325 & 7,050 & -4,118 & 0,051 \\ 37,884 & -32,034 & 35,923 & -3,186 & 33,782 \\ 4,462 & 0,254 & -55,304 & -13,353 & 12,198 \end{bmatrix}, \# (6)$$

I ітерація. Розрахунок нижньої та верхньої ціни гри показав наступний результат:  $\alpha = \beta = v = 4,70$  (тис. грн.). Це означає наявність чистої стратегії, де з точки зору гарантованого прибутку рекомендовано вирощувати лише соняшник. Враховуючи, що його частка не може перевищувати 12,5%, табл. 1, 87,5% сільськогосподарських угідь залишаються нерозподіленими.

II ітерація. Оскільки резерви зростання посівної площі соняшнику повністю вичерпані, матриця гри  $A$  не буде містити відповідну третю строку. Тоді, нижня ціна гри  $\alpha = 1,92$  (тис. грн), а верхня  $\beta = 2,57$  (тис. грн). Відповідно,  $v$  повинна знаходитись у даному інтервалі. Вирішення ЗПП дає наступні результати:  $U = (0,990; 0; 0; 0; 0; 0)$ , а  $v = 2,23$  (тис. грн). Згідно змішаної стратегії, 99,0% посівних площ повинні використовуватись для вирощування зернових та бобових, а 1,0% – овочевих культур. Проте, згідно табл. 1, частка зернових не повинна перевищувати 50,0%. З урахуванням цього, овочеві повинні займати 0,5%. Таким чином, на поточний момент вже використано 63% посівних площ.

III ітерація. Пошук оптимальної стратегії виконувався серед таких культур, як: буряк цукровий, картопля, культури овочеві, плодові та ягідні. Нижня ціна гри  $\alpha = -4,12$  (тис. грн), а верхня  $\beta = -1,99$  (тис. грн). Це означає, що така діяльність не може гарантувати стабільний прибуток. Тому, головною метою є мінімізація збитку. Відповідна чиста стратегія має вигляд:  $U = (0,509; 0,413; 0,078; 0)$ , а  $v = -2,96$  (тис. грн). Отже, 37% вільних посівних площ слід розподілити так: 50,9% буряку, 41,3% картоплі та 7,8% овочевих культур. В даному випадку, всі обмеження табл. 1 будуть виконуватись.

В результаті завершення ітераційного процесу та підведення підсумків, оптимальною структурою посівних площ у Черкаській області буде: 50,0% зернових та зернобобових; 18,8% буряків; 12,5% соняшнику; 15,3% картоплі та 3,4% овочевих культур. Тоді, при найбільш несприятливих природно-кліматичних умовах, середній гарантований прибуток з 1 га складе 0,62 тис. грн. в цінах базисного 2016 р.

Слід зазначити, що фактична структура посівних площ у 2020 р. розподілилась наступним чином: 68,5% зернових та зернобобових; 0,9% буряків; 22,7% соняш-

нику; 4,9% картоплі; 2,3% овочевих та 0,5% плодovих й ягідних культур. Як бачимо, з метою отримання максимального прибутку, агропідприємства області не виконують план ротації культур й вирощують ті, які мають найбільшу віддачу. Так, сівозмiна соняшнику скорочена з 8 років до 4,4, а зернових – з 2 років до 1,5. Така діяльність з часом призводить до зниження родючості земель та сприяє розповсюдженню шкідників. Це, в свою чергу, потребує збільшення обсягів використання мінеральних добрив й пестицидів, що негативним чином впливає на екологічність продукції.

Отже, лише на прикладі Черкаської області одразу можна зробити висновок, що державна регуляторна політика в секторі АПК потребує дієвих механізмів контролю за раціональним природокористуванням не лише у випадку органічного виробництва, але й всього сільського господарства в цілому.

Відповідна оптимізація була проведена для кожної області України, за винятком тимчасово окупованих, або непридатних для рослинництва територій, у складі Донецької, Запорізької, Луганської та Херсонської областей. Результати цих розрахунків наведені в табл. 2.

Як показують розрахунки, практика скорочення тривалості сівозмiн понад рекомендовані норми характерна для багатьох областей. Найбільша частка соняшнику в структурі посівних площ у 2020 р. мала місце в таких областях: Кіровоградська – 39,6%; Миколаївська – 35,7%; Харківська – 35,1%; Дніпропетровська – 34,1%; Сумська – 26,8%; Полтавська – 25,6%; Одеська – 24,2%. Аналогічна ситуація мала місце з посiвними зернових: Тернопільська – 72,7%; Одеська – 72,1%; Чернігівська – 71,0% та інші. Запропонована оптимальна структура, табл. 2, дозволяє скоригувати діяльність агропромислових підприємств для всіх регіонів, підвищити урожайність та екологічність продукції.

**Висновки.** За результатами проведеного дослідження було здійснено регіональний розподіл посівної площі сільськогосподарських культур, що повинні гарантувати максимально можливу віддачу від господарської діяльності підприємств АПК, з урахуванням дії випадкових факторів внаслідок природнокліматичних змін та на основі статистичних даних 2016–2020 рр. Розроблений ітераційний алгоритм виходів із необхідності забезпечення плану сівозмiн, згідно рекомендаціям Міністерства аграрної політики України. В результаті аналізу було з'ясовано, що на сьогоднішній день в багатьох областях України посіви соняшнику, зернових та зернобобових суттєво перевищують науково-обґрунтовані обсяги, що не дозволяє проводити планову ротацію культур належним чином. Сформовані рекомендації мають на меті ліквідувати вказані недоліки шляхом часткової зміни сільськогосподарської спеціалізації. Державна регуляторна політика повинна створити стимули для їх швидкого впровадження. Серед заходів слід назвати державну систему стимулювання аграрного виробництва, з одночасним контролем якості продукції на її екологічність.

Науковою новизною даної роботи є розробка ітераційного алгоритму регіональної оптимізації посівних площ на підприємствах АПК України на основі теорії ігор, що на відміну від існуючих, враховує обмеження щодо необхідності забезпечення планової ротації сільськогосподарських культур та дозволяє максимізувати середній гарантований рівень прибутку.

Таблиця 2

**Оптимальна структура розподілу посівних площ сільськогосподарських угідь  
за критерієм середньої прибутковості з 1 га по областях, %**

Область	Зернові та зернобобові	Буряк цукровий	Соняшник	Картопля	Культури овочеві	Культури плодові та ягідні
Вінницька	50,0%	12,5%	12,5%	–	–	25,0%
Волинська	4,4%	–	12,5%	33,1%	25,0%	25,0%
Дніпропетровська	37,4%	0,1%	12,5%	1,6%	23,4%	25,0%
Житомирська	40,7%	–	–	13,6%	20,7%	25,0%
Закарпатська	50,0%	–	12,5%	10,6%	1,9%	25,0%
Івано-Франківська	50,0%	11,1%	9,4%	4,5%	–	25,0%
Київська	50,0%	–	12,5%	12,5%	25,0%	–
Кіровоградська	50,0%	23,2%	12,5%	14,3%	–	–
Львівська	50,0%	28,6%	12,5%	8,9%	–	–
Миколаївська	50,0%	–	12,5%	–	25,0%	12,5%
Одеська	–	–	10,0%	40,0%	25,0%	25,0%
Полтавська	50,0%	28,6%	12,5%	–	6,5%	2,4%
Рівненська	9,3%	–	12,5%	40,0%	25,0%	13,2%
Сумська	50,0%	–	12,5%	10,6%	1,9%	25,0%
Тернопільська	50,0%	12,5%	12,5%	–	–	25,0%
Харківська	43,2%	–	12,5%	40,0%	4,3%	–
Хмельницька	–	–	12,5%	40,0%	22,5%	25,0%
Черкаська	50,0%	18,8%	12,5%	15,3%	3,4%	–
Чернівецька	32,3%	–	12,5%	5,6%	25,0%	24,6%
Чернігівська	37,0%	–	12,5%	40,0%	10,5%	–

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Бурачек І. В., Михайленко Н. В. Сучасний стан та перспективні напрями розвитку сільського господарства в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 21. URL: <http://global-national.in.ua/archive/21-2018/27.pdf>
- Belinska Y. et al. EU agricultural policy and its role in smoothing the sustainable development of the EU's agricultural areas // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. Т. 628. № 1. С. 012030.
- Ігнатенко М. М., Леваєва Л. Ю., Мармуль Л. О. Конкурентні переваги як джерела організаційно-економічних пріоритетів розвитку фермерських господарств і сільськогосподарських підприємств. *АгроСвіт*. 2020. № 10. С. 4–10.
- Кошельник В. М. Економічний розвиток сільськогосподарських підприємств: проблеми і перспективи : монографія. Вінниця: нац. аграр. ун-т. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. 304 с.
- Шмиголь Н. М. Оцінювання розвитку органічного землеробства в Україні і Польщі. *Управління змінами та інновації*. 2022. № 3. С. 48–54.
- Голян В. А., Заставний Ю. Б. Фінансово-економічна підтримка сільського господарства: специфіка органічних виробництв. *АгроСвіт*. 2020. № 4. С. 27–34.
- Захожай К. В., Кравченко І. Й. Бюджетне фінансування сільського господарства в Україні. *АгроСвіт*. 2019. № 22. С. 84–91.
- Ільчук О. М. Державна підтримка сільського господарства в Україні. *Економіка АПК*. 2019. № 2. С. 93–98.
- Дюк А. А., Іщенко В. О., Кравець М. В. Особливості управління ризиками сільськогосподарського підприємства. *Регіон. бізнес-економіка та упр.* 2019. № 3. С. 33–37.
- Ткачук В. А., Костюк Т. О. Економічна безпека сільського господарства України в умовах глобальної конкуренції. *Економіка та держава*. 2019. № 6. С. 11–15.
- Про затвердження Методичних рекомендацій щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон України : Наказ від 18.07.2008 р. № 440/71 / Міністерство аграрної політики України, Українська академія аграрних наук. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0440555-08#Text>
- Васильєва Н. К. Економіко-математичне моделювання в сільському господарстві : навч. посібник. Дніпропетровськ : Біла К.О., 2015. 155 с.
- Державна служба статистики України. Економічна статистика: сільське, лісове та рибне господарство. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

### REFERENCES

- Burachek I. V., Mykhaylenko N. V. (2018). Current state and promising directions of development of agriculture in Ukraine. *Global. and national problems of the economy*, vol 21. Available at: <http://global-national.in.ua/archive/21-2018/27.pdf>
- Belinska, Y., Matvejiuk, L., Shmygol, N., Pulina, T., & Antoniuk, D. (2021). EU agricultural policy and its role in smoothing the sustainable development of the EU's agricultural areas. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, tom. 628, no. 1, p. 012030. IOP Publishing.
- Ignatenko M. M., Levayeva L. Yu., Marmul L. O. (2020). Competitive advantages as sources of organizational and economic priorities for the development of farms and agricultural enterprises. *АgroSvit*, no. 10, pp. 4–10.
- Koshelnik V. M. (2016). Economic development of agricultural enterprises: problems and prospects: monograph. Vinnytsia national agrarian Univ. Vinnytsia: Nilan-LTD, 304 p.

5. Shmygol N. M. (2022). Assessment of the development of organic farming in Ukraine and Poland. *Change Management and Innovation*, no. 3, pp. 48–54.
6. Golyan V. A., Zastavny Yu. B. (2020). Financial and economic support of agriculture: the specifics of organic production. *AgroSvit*, no. 4, pp. 27–34.
7. Zahozai K. V., Kravchenko I. Y. (2019). Budget financing of agriculture in Ukraine. *AgroSvit*, no. 22, pp. 84–91.
8. Ilchuk O. M. (2019). State support of agriculture in Ukraine. *Economy of APC*, no. 2, pp. 93–98.
9. Dyuk A. A., Ishchenko V. O., Kravets M. V. (2019). Peculiarities of risk management of an agricultural enterprise. *Region. business economics and management*, no. 3, pp. 33–37.
10. Tkachuk V. A., Kostyuk T. O. (2019). Economic security of Ukrainian agriculture in the conditions of global competition. *Economy and state*, no. 6, pp. 11–15.
11. On the approval of Methodological recommendations regarding the optimal ratio of agricultural crops in crop rotations of different soil and climatic zones of Ukraine: Order dated 07.18.2008 No. 440/71 / Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0440555-08#Text>
12. Vasilyeva N. K. (2015). Economic and mathematical modeling in agriculture: training. manual. Dnipropetrovsk: Bila K.O., 155 p.
13. State Statistics Service of Ukraine. Economic statistics: agriculture, forestry and fisheries. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>