

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОСЛИННИЦТВА УКРАЇНИ

Тимчук Віктор Михайловичкандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-3742-2229
syrgis@gmail.com**Скнипа Надія Леонідівна**старший викладач
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-8355-9149
n.sknyra@snu.edu.ua**Тимчук Наталія Федорівна**кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-6523-9966
mail@luguniv.edu.ua

На базі показників валового виробництва і урожайності зернових і зернобобових культур та соняшнику в Україні за 76 років (1945–2020 рр.) досліджено динаміку, проблеми і тенденції розвитку галузі рослинництва з позицій оптимізації та відпрацювання методологічних підходів.

Дослідження проводили згідно робочих програм навчальних курсів 201 «Агрономія» у двох переміщених університетах Луганської області з використанням потенціалу агрономічних програм USAID та Українського клубу аграрного бізнесу «Агрокебети». Розроблялися підходи щодо оцінки зернових і зернобобових культур та соняшнику як провідних об'єктів трансферу на рівні зональної спеціалізації за вектором стандартизованих сировинних ресурсів та перспектив розбудови регіонального аграрного виробництва на Сході України у повоєнний період. При побудові ефективної системи рослинництва виходили з формалізації та системного підходу на принципах наскрізної координації за системної взаємодії факторів об'єкта, зони та механізмів трансферу з одного боку і диверсифікації та інтеграції продукції в інші галузі з іншого. По зернових і зернобобових культурах у блоці 2016–2020 рр. рівень мінімального виробництва (min) до середнього (x) становив 88,9%, а максимального (max) – 111,1% при акценті виробників на маржинальні культури, переході на коротку ротацію та стабільного виробництва ($V=7,89\%$). За іншими блоками (1945–1957, 1958–1998 та 1999–2015 рр.) виділені значні коливання між мінімальними (min) та середніми (x) – 43,4–58,9% і максимальними (max) та середніми (x) показниками – 140,8–161,6% ($V=22,16–32,19\%$). По соняшнику блок 2016–2020 рр. характеризується рівнем мінімального виробництва (min) до середнього (x) – 89,4%, а максимального (max) – 111,5% та стабільним виробництвом ($V=1,44\%$). З практичної точки зору, для системної оптимізації галузі рослинництва як збалансованої системи виділяється необхідність адаптованого і оперативного оперування на рівні факторіальних чинників та їх взаємозв'язку. З цього огляду були розраховані та проаналізовані індекси (I_1) валового виробництва та урожайності (I_2) зернових і зернобобових культур і соняшнику, які адаптовано демонструють позиції та співвідношення між ними. За співвідношенням валового виробництва зернових і зернобобових культур: соняшнику (I_1) за моніторинговий період (1945–2020 рр.) виділено зниження середніх по блокових значень (x) з 27,0 до 4,9. Прагматично важливим є виділення рівня модельно обґрунтованого співвідношення валового виробництва зернових і зернобобових культур: соняшнику (I_1), оскільки зернові і зернобобові культури та соняшник є різновекторними об'єктами трансферу щодо земельних ресурсів та оптимізації сівозмін при переході на коротку ротацію. По проаналізованій вибірці (76 років – 1945–2020 рр.) за індексом співвідношення між валовим виробництвом зернових і зернобобових культур та соняшнику – (I_1) генеральне співвідношення було близьким до нормального розподілу 49,3:50,7). Згідно з правилом Парето виділяли модельні співвідношення, як відправну точку для оптимізації. Проведена апробація виділила позитивне сприйняття вищезначених підходів виробничниками, переробниками, логістами, адміністраторами та законодавцями з одного боку та необхідність активізації системних дій, особливо в методологічному забезпеченні.

Ключові слова: зернові і зернобобові культури, соняшник, об'єкт трансферу, виробництво, урожайність, оптимізація.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.3.14>

Вступ. В системі інноваційних трансформацій агропромислового комплексу України одним з провідних виділяється вектор оптимізації галузі рослинництва відповідно до сучасних викликів (Kostec'kyj, 2017).

Стратегічним для рослинництва є його ефективне функціонування як сировинної основи для харчової, легкої і переробної галузей, експортного потенціалу та екології (Shubravs'ka, 2012; USDA Food Databases,

2022; FAOstat, 2022). В рамках реалізації інноваційної моделі розвитку аграрного сектора економіки значно посилюється значення векторів аналітики, прогнозів та логістики, особливо у форматі наскрізної координації (Matjushenko, 2016). Враховуючи те, що зернові і зернобобові культури та соняшник є провідними в рослинництві України та активно інтегровані в систему харчування, кормовиробництва та переробку, стає зрозумілою їх потенційна відповідність рівням об'єктів трансферу та стандартизованих сировинних ресурсів (ССР) (Grygorenko, 2016; Timchuk, 2014). При цьому наявність достатньо сформованої логістики сировинних зон та переробних потужностей є основою для динамічно зростаючого вектора продуктів поглибленої переробки та диверсифікації (Mel'nyk, 2013; Sobor, 2009). Одночасно з цим ретроспективний моніторинг та економічні показники виробництва зернових і зернобобових культур та соняшнику свідчать про необхідність системної роботи із зональною спеціалізацією, зональними технологіями та системою логістики з одного боку та методологічно-аналітичним супроводженням з іншого (Kostec'kuj, 2017; Timchuk, 2014).

В системі інноваційної моделі розвитку агропромислового комплексу України та реалізації конкурентних переваг помітно зростає динаміка процесів переходу від виробництва за рахунок ресурсу посівних площ та застарілих технологій до зональної спеціалізації та ролі сільськогосподарських культур як ефективних об'єктів трансферу на рівні стандартизованих сировинних ресурсів (ССР) (Kostec'kuj, 2017; Timchuk, 2014). При цьому специфікою сучасного рослинництва є прогресуючий перехід на оперування найбільш прибутковими культурами як ефективними об'єктами трансферу (Timchuk, 2014). Що виділяє необхідність відповідних оптимізації та балансу (Nacional'na ekonomichna strategija na period do 2030 roku, 2021). Враховуючи значний досвід та сучасні виклики, галузь рослинництва обґрунтовано може розглядатися як репрезентативний модельний об'єкт дослідження ринкових трансформацій в АПК України.

З позицій оцінки рослинництва як стратегічної галузі виходили з системної взаємодії факторів об'єкта, зони та механізмів трансферу з одного боку і диверсифікації та інтеграції продукції в інші галузі з іншого. Саме рівні диверсифікації та інтеграції визначально зумовлюють необхідність оцінки зернових і зернобобових культур та соняшнику як стандартизованих сировинних ресурсів (ССР), а логістика і наскрізна координація – сегментації та зональної спеціалізації (Timchuk, 2014; Nacional'na ekonomichna strategija na period do 2030 roku, 2021). При цьому системно виникає необхідність відповідного моніторингу і аналітики щодо рівнів і характеру виробництва та напрямів використання з метою обґрунтування та виділення ефективних управлінських рішень при реалізації наявних ресурсів і конкурентних переваг.

Мета даної публікації – дослідити методологічні підходи, встановити закономірності та складові трансферу для ефективної реалізації потенціалу галузі рослинництва і практичні рекомендації для забезпечення організаційно-економічної основи оптимізованого вироб-

ництва зернових і зернобобових культур та соняшнику в ринкових умовах.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили згідно робочих програм навчальних курсів «Рослинництво», «Адаптивні системи землеробства та земельно-правові відносини в агробізнесі», «Смарт технології в рослинництві», «Стандартизація та управління якістю продукцією рослинництва» за напрямом 201 «Агрономія», стратегії розвитку Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля та Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, проекту УКАБ-«Агрокебети» та з використанням потенціалу агрономічних програм USAID для переміщених університетів, Bridges «Сучасний агроном-2021» в 2019–2021 рр. При розробці підходів щодо оцінки зернових і зернобобових культур та соняшнику як провідних об'єктів трансферу України на рівні зональної спеціалізації та вектора стандартизованих сировинного ресурсу (ССР) виходили з базового рівня та перспектив, структури систем, формалізації та системного підходу на принципах наскрізної координації.

Результати. Відповідно до ретроспективного моніторингу на базі офіційних статистичних даних (1945–2020 рр.) виробництво зернових і зернобобових культур та соняшнику в Україні (Державна служба статистики України, 2021, Сільське господарство України 2020, 2021) характеризується значним розмахом мінливості та варіабельності (табл. 1, 2).

По виділених блоках на рівні загальної позитивної динаміки чіткого зростання середніх по блокових показників валового виробництва зернових і зернобобових культур (x) від 19,58 до 67,62 млн т слід виділити наступні виявлені закономірності.

З позиції характеру сталого виробництва і виходу на необхідний рівень технологічного забезпечення в рамках ретроспективного моніторингу виділяється блок 2016–2020 рр., в якому рівень мінімального виробництва (min) до середнього (x) становив 88,9%, а максимального (max) – 111,1%, що добре збігається з динамікою рекордних для України врожаїв останніх років. При цьому одним з факторів, що сприяв цьому слід виділити більш акцентований генеральний фокус виробників на маржинальні культури (кукурудзу, озиму пшеницю та ячмінь) в рамках прогресуючого переходу на коротку ротацію. При цьому виробництво було достатньо стабільним, коефіцієнт варіації становив $V=7,89\%$. Одночасно з цим точність апроксимації ($R^2=0,0984$) не є достатньою щодо очікування на продовження такої динаміки в короткій перспективі. Паралельно з цим серед факторів пильної уваги заслуговує реалізація генетичного потенціалу продуктивності (РГПП) за векторами кліматичних змін, селекційно-насіницького забезпечення, технологічного забезпечення і більш системної зональної спеціалізації, що враховується при формуванні цілісних технологій за модульним принципом (Timchuk, 2014).

Відносно інших блоків (1945–1957, 1958–1998 та 1999–2015 рр.) досить очікувано були виділені значні коливання між мінімальними (min) та середніми (x) – 43,4–58,9% і максимальними (max)

та середніми (\bar{x}) показниками – 140,8–161,6%. Що можна розглядати як свідчення меншої керованості і системності з одного боку та меншого врахування ринкових викликів з іншого. Це добре підтверджує кое-

фіцієнт варіації ($V=22,16\text{--}32,19\%$) і недостатній рівень точності апроксимації ($R^2=0,2014\text{--}0,6842$). Отже, актуальним є перехід на більш високий рівень керованості і системності.

Таблиця 1

Поблоковий аналіз валового виробництва зернових і зернобобових культур в Україні 1945–2020 рр. (розраховано на базі даних Держкомстату України (Державної служби статистики України, 2021, Сільське господарство України 2020, 2021)

Блоки	Років	%	Валове виробництво, млн т					V%	R ²
			min	% до \bar{x}	\bar{x}	max	% до \bar{x}		
1945–1957	13	17,3	8,51	43,4	19,58	31,65	161,6	31,34	0,4520
1958–1998	41	53,3	21,36	58,9	36,22	51,00	140,8	22,16	0,2014
1999–2015	17	22,7	20,23	47,8	42,33	63,85	150,8	32,19	0,6842
2016–2020	5	6,7	60,12	88,9	67,62	75,14	111,1	7,89	0,0984
	76	100	8,51	23,1	36,81	75,14	204,1	38,72	0,5665

Таблиця 2

Поблоковий аналіз валового виробництва соняшнику в Україні 1945–2020 рр. (розраховано на базі даних Державної служби статистики України, 2021, Сільське господарство України 2020, 2021)

Блоки	Років	%	Валове виробництво, млн т					V%	R ²
			min	% до \bar{x}	\bar{x}	max	% до \bar{x}		
1945–1957	13	17,3	0,30	39,4	0,76	1,38	181,5	43,97	0,5707
1958–1998	41	53,3	1,23	53,2	2,31	2,95	127,7	16,83	0,0169
1999–2015	17	22,7	2,25	46,2	4,87	11,18	229,5	42,65	0,8989
2016–2020	5	6,7	12,23	89,4	13,67	15,25	111,5	1,44	0,0780
	76	100	2,25	30,5	15,4	15,25	206,5	97,17	0,5991

Як і по зернових і зернобобових культурах, по соняшнику на рівні генеральної вибірки (1945–2020 рр.) виділено зростання середнього по блоках валового виробництва (\bar{x}) – 0,76–13,67 млн т. За показником точності апроксимації ($R^2=0,8989$) виділяється блок 1999–2015 рр., що може бути свідченням впливу ринкових викликів на більш активну реалізацію ресурсу посівних площ і переходу на коротку ротацію з одного боку та реалізації активних селекційно-насінницьких і технологічних векторів на доступному рівні реалізації генетичного потенціалу продуктивності (РГПП) з іншого. По інших блоках (1945–1957, 1958–1998 та 2016–2020 рр.) точність апроксимації ($R^2=0,5707$; 0,0169; 0,0780) хоча і в силу різних факторів, але була недостатньою щоб говорити про необхідну керованість та системність.

Як і по зерновим і зернобобовим культурам, по соняшнику з позиції виходу на необхідний рівень технологічного забезпечення виділяється блок 2016–2020 рр., в якому рівень мінімального виробництва (min) до середнього (\bar{x}) становив 89,4%, а максимального (max) – 111,5%. При цьому виробництво було достатньо стабільним, а коефіцієнт варіації становив $V=1,44\%$. Тобто, порівнюючи такі суттєво різні об'єкти трансферу як зернові і зернобобові культури та соняшник – загальними векторами виділяються наявні кліматичні трансформації з одного боку та експортно-мотиваційні з іншого. По інших блоках

(1945–1957, 1958–1998 та 1999–2015 рр.) зафіксовані значні коливання між мінімальними (min) та середніми (\bar{x}) – 39,4–53,2% і максимальними (max) та середніми (\bar{x}) показниками – 127,7–229,5%. При цьому коефіцієнт варіації (V) по блоку 1958–1998 рр. був на доброму рівні – 16,83%, а по блоках 1945–1957 та 1999–2015 рр. – значно вищим, відповідно 43,97 і 42,65%.

З практичної точки зору для системної оптимізації в галузі рослинництва як збалансованої системи виділяється оперування взаємозв'язком між факторами земельних ресурсів, урожайності (реалізації генетичного потенціалу продуктивності (РГПП) та валового виробництва. Найбільш керованим в цьому плані виступає показник урожайності, який в свою чергу в більшій мірі відображає рівень агрокультури та компенсаторику технологій. Одночасно з цим при формуванні цілісних технологічних рішень за модульним принципом простого оперування якимось одним з факторів окремо є недостатньо. В зв'язку з чим структурно-модельно використовується система «об'єкт-зона-механізми» та парні і множинні взаємозв'язки між факторами за принципом наскрізної координації. Тобто, для спрощення роботи і побудови системи за принципом наскрізної координації використовуються відповідні індекси (I_1) та коефіцієнти регресії (b).

З цього огляду були розраховані та проаналізовані індекси (I_1) валового виробництва та урожайності (I_2)

зернових і зернобобових культур і соняшнику, які адаптовано демонструють позиції та співвідношення між ними.

За співвідношенням валового виробництва зернових і зернобобових культур: соняшнику (I_1) за моніторинговий період (1945–2020 рр.) виділено зниження середніх по блокових значень (x) з 27,0 до 4,9 (табл. 3).

Що добре демонструє системність процесів нарощування для рослинництва України потенціалу соняшнику як активного експортно орієнтованого об'єкта трансферу та формування і концентрацію наявної на теперішній час проблематики з перенасиченням сівозмін соняшнику. При цьому середнє багаторічне значення (x) індексу (I_1)

Таблиця 3

Поблоковий аналіз індексу (I_1) валового виробництва зернових і зернобобових культур та соняшнику в Україні 1945–2020 рр. (розраховано на базі даних Державної служби статистики України, 2021, Сільське господарство України 2020, 2021)

Блоки	Років	%	Значення I					V%	R ²
			min	% до x	x	max	% до x		
1945–1957	13	17,3	15,8	58,5	27,0	31,8	117,7	16,93	0,3053
1958–1998	41	53,3	10,4	64,5	16,1	22,6	140,3	21,13	0,1494
1999–2015	17	22,7	5,3	67,0	7,9	17,6	222,7	42,65	0,3119
2016–2020	5	6,7	4,7	95,9	4,9	5,0	102,0	1,44	0,0010
	76	100	4,7	30,5	15,4	31,8	206,5	48,75	0,5897

по вибірці становило 15,4 при відношенні мінімального значення (min) до середнього (x) – 30,5% та максимального (max) до середнього (x) – 206,5%. Цілком очікувано коефіцієнт варіації був високим $V=48,75\%$, а точність апроксимації $R^2=0,5897$ не дає підстав говорити про необхідну керованість та системність.

По інших блоках ситуація по коефіцієнту варіації (V%) та точності апроксимації (R²) в цілому була близькою до валових зборів.

Враховуючи коефіцієнт варіації $V=1,44\%$ і те, що з технологічної модельної точки зору найбільш збалансованим рівнем співвідношення до середнього (x) – мінімального (min) – 95,9% та максимального (max) – 102,0% рівнів індексу (I_1) виділявся блок 2016–2020 рр., виникає підвищена актуальність системного підходу, оскільки по цьому блоку індекс (I_1) – 4,9 чітко свідчить про перенасичення сівозмін соняшником і стратегічну проблематику в цьому плані. По інших блоках (1945–1957; 1958–1998 та 1999–2015 рр.) за досить близьких показників відношення мінімального (min) рівня до середнього (x) – 58,5–67,0 саме по максимальних показниках (max) були зафіксовані більш високі співвідношення 117,7–222,7. Що свідчить, що значна проблематика спостерігається при дисбалансі і некерованості з одного боку та недостатній реалізації генетичного потенціалу продуктивності (РГПП) та неповній реалізації запитів переробки та експорту з іншого.

Тобто, для забезпечення необхідної оптимізації в рослинництві стратегічно необхідні системні наголоси щодо формування валового виробництва за рахунок високої сталої врожайності за напрямками «об'єкт-зона-механізми». Що в свою чергу зумовлює перехід на комплексні технологічні рішення наближені до конвергентних технологій. Типовість і стратегічність цієї проблематики для рослинництва України добре видно з динаміки і характеру формування співвідношення валового виробництва зернових і зернобобових культур : соняшнику (I_1) за моніторинговий період 1945–2020 рр. (рис. 1).

З цього огляду для початку оптимізації прагматично важливим є виділення рівня модельно обґрунтованого співвідношенням валового виробництва зернових і зернобобових культур : соняшнику (I_1), оскільки зернові і зернобобові культури та соняшник є різновекторними об'єктами трансферу щодо земельних ресурсів з одного боку та оптимізації сівозмін при переході на коротку ротацию з іншого. Одним з можливих варіантів є формування цілісних технологічних рішень за модульним принципом.

Враховуючи все вище означене був проаналізований характер розподілу індексів співвідношенням валового виробництва зернових і зернобобових культур : соняшнику (I_1) (табл. 4).

По проаналізованій вибірці (76 років – 1945–2020 рр.) кількість років з індексом співвідношення між валовим виробництвом зернових і зернобобових культур та соняшнику – (I_1) вищим за середній багаторічний ($x = 15,4$) становила 37, або 49,3%, а нижчим – 39, або 50,7%. Тобто, генеральне співвідношення по 76 річній вибірці було близьким до 1:1 і наближеним до нормального розподілу.

Розглядаючи характер розподілу з позицій провідного об'єкта трансферу (варіант 1 – зернові і зернобобові культури та варіант 2 – соняшник) згідно правила Парето за кількістю років виділяли провідний сегмент – 80% від вибірки (76 років), тобто, 60 років.

Кількість років співпадіння по обох варіантах склала 11 років, або 14,5%, а середній індекс співвідношення між валовим виробництвом зернових і зернобобових культур та соняшнику – (I_1) становив 14,9, тобто, був наближеним до середнього багаторічного рівня по вибірці ($x = 15,4$) – відповідність 96,7%.

Що дозволяє вибрати такий підхід для початку рекогносцирувальної оптимізації в межах індексу співвідношення між валовим виробництвом зернових і зернобобових культур та соняшнику (I_1) – 9,0–20,0, з відповідним корегуванням за векторами «об'єкт-зона-механізми», стандартизованих сировинних ресур-

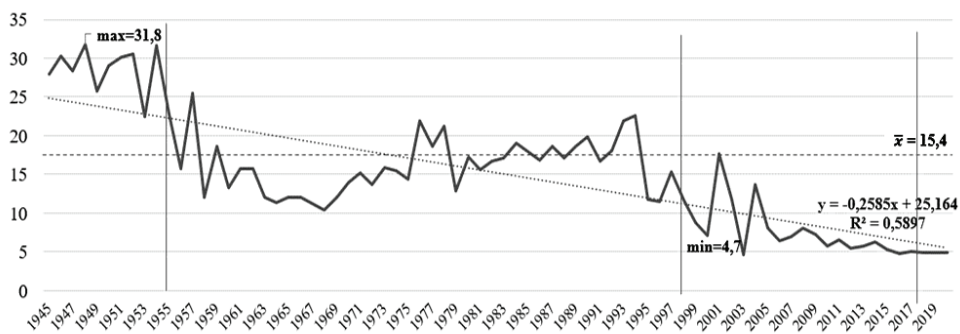


Рис.1. Динаміка і характер співвідношенням валового виробництва зернових і зернобобових культур : соняшнику (I_1) за моніторинговий період (1945–2020 рр.) (до таблиці 3).

Таблиця 4

Аналіз характеру розподілу індексів співвідношення валового виробництва зернових і зернобобових культур : соняшнику (I_1) за моніторинговий період (1945–2020 рр.) згідно з правилом Парето (Сільське господарство України, 2020, 2021)

№	I_1	Років	Провідний сегмент -60 років	
			Зернові і зернобобові	Соняшник
1	$\leq 5,0$	6		x
2	$\leq 6,0$	4		x
3	$\leq 7,0$	4		x
4	$\leq 8,0$	2		x
5	$\leq 9,0$	3	x	x
6	$\leq 11,0$	1	x	x
7	$\leq 12,0$	7	x	x
8	$\leq 13,0$	5	x	x
9	$\leq 14,0$	4	x	x
10	$\leq 15,0$	1	x	x
11	$\leq 16,0$	8	x	x
12	$\leq 17,0$	3	x	x
13	$\leq 18,0$	5	x	x
14	$\leq 19,0$	5	x	x
15	$\leq 20,0$	2	x	x
16	$\leq 22,0$	3	x	
17	$\leq 23,0$	3	x	
18	$\leq 26,0$	2	x	
19	$\leq 27,0$	1	x	
20	$\leq 29,0$	1	x	
21	$\leq 30,0$	1	x	
22	$\leq 31,0$	3	x	
23	$\leq 32,0$	2	x	
x	15,4	76	60	60

сів (ССР) та забезпечення поглибленої переробки і експорту.

При цьому в генеральній вибірці розподіл років за індексом співвідношення між валовим виробництвом зернових і зернобобових культур та соняшнику (I_1) мав свою специфіку зі зміщенням в бік більш низьких рівнів, тобто, в більшій мірі відбивав ринкові тенденції за варіантом 2 – соняшник (рис. 2).

Отже, якщо і надалі спиратися на наявні на теперішній час в рослинництві України гіпертрофовані позиції соняш-

нику – в довгостроковій перспективі без відповідної оптимізації вимальовуються значні проблеми, вирішення яких слід починати вже зараз. Що слід враховувати при проведенні відповідного модельного і практичного корегування щодо збалансованого виробництва і споживання з одного боку та реального забезпечення оптимальної структури посівних площ як основи переходу до екологічно обґрунтованої зональної спеціалізації та концентрації з іншого.

Одночасно з цим, згідно з викладеним вище, стратегічну роль в оптимізації галузі рослинництва відіграє

фактор урожайності як один з найбільш керованих. При цьому як і за фактичними показниками по культурах, так і за співвідношенням між урожайністю зернових і зернобобових культур та соняшнику (I_2) діють свої специфічні механізми (таблиця 5).

Керуючись модельним підходом обґрунтування високої сталої врожайності за напрямками «об'єкт-зона-механізми», отримуємо можливість більш системно враховувати біологічні і зональні особливості при формуванні цілісних технологічних рішень за модульним принципом. З цього

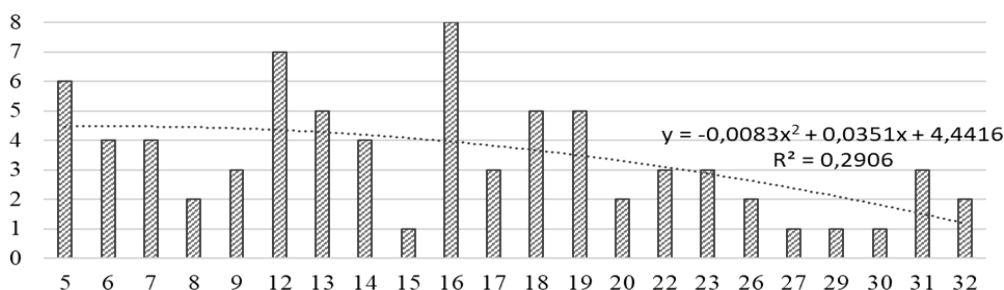


Рис 2. Графічний аналіз співвідношення між валовим виробництвом зернових і зернобобових культур та соняшнику (I_2) за моніторинговий період 1945–2020 рр. (до таблиці 4).

Таблиця 5

Поблоковий аналіз індексу (I_2) урожайності зернових і зернобобових культур та соняшнику в Україні 1990-2020 рр. (розраховано на базі даних Держкомстату України, 2021)

Блоки	Років	%	I_2				V%	R ²	
			min	% до x	x	max			
1990–1998	9	29,0	1,81	81,5	2,22	2,94	132,4	15,35	0,00005
1999–2015	17	54,8	1,56	67,0	2,03	3,17	222,7	21,41	0,0416
2016–2020	5	16,2	1,70	86,7	1,97	2,15	109,1	9,04	0,1603
	31	100	1,56	75,3	2,07	3,17	153,1	18,37	0,0805

огляду досить логічно можна пояснити більш рівний характер відношення мінімальних показників (min) до середніх (x) – 67,0–86,7. При цьому за відношенням максимальних показників (max) до середніх (x) 109,1–222,7 маємо підстави говорити про нестабільні умови виробництва в цілому по вибірці (1990–2020 рр.) і досить вирівняні по блоку 2016–2020 рр. Що може бути підтверджено рівнями коефіцієнту варіації $V=9,04$ – $21,41\%$ по блоках при середньому значенні по вибірці – 18,37. Одночасно з цим, аналізуючи точність апроксимації (R^2), отримуємо ще одне підтвердження того, що, на превеликий жаль, задіяні на теперішній час в рослинництві України технології та їх супроводження в змінних умовах виробництва не характеризуються необхідним рівнем компенсаторики.

При цьому в теперішніх умовах – вихід на підвищені рівні врожайності або потребує великих витрат, або не є зонально обґрунтованим. Що призводить до висновку необхідності системного підходу, зокрема формування цілісних технологічних рішень. Варіант є досить складним при розробці та реалізації, але містить значний потенціал і відповідає принципам наскрізної координації та стандартизованих сировинних ресурсів.

Проведена апробація виділила позитивне сприйняття вищезначених підходів виробничниками, переробниками, логістами, адміністраторами та законодавцями з одного боку та необхідність активізації системних дій в тому числі і в методологічному забезпеченні.

Обговорення. Розвинена наука та високі технології є невід'ємною складовою конкурентоспроможної економіки (Kostec'kyj, 2017; Matjushenko, 2016; Grygorenko, 2016). Для сучасного рослинництва України притаманною є деформована структура земельних угідь. Коефіцієнт розораності становить 0,778, а використання ріллі 0,852 (Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2021; Sil's'ke gospodarstvo Ukrainy 2020, 2021). Станом на 2020 рік зернові і зернобобові культури в Україні займали 54,7% посівних площ, з яких 49,5% – озима пшениця та 35,3% кукурудза. Технічні культури займали 32,8% посівних площ, з яких 70% – соняшник. Тобто, сукупний сегмент зернових і зернобобових культур та соняшнику складає 77,6% і є чітким підтвердженням правила Парето (Arbuzov et al., 2011). З цього огляду оптимізація співвідношення між ними є актуальною та стратегічною для галузі рослинництва. Характерними особливостями розвитку вітчизняного рослинництва залишаються застосування високо витратних енергоємних технологій, та неефективних форм організації управління (Matjushenko, 2016). Розвиток аграрного сектора економіки України на конкурентоспроможному рівні можливий лише на основі ефективного поєднання всіх елементів інноваційної діяльності (Kostec'kyj, 2017). Законодавчо такі взаємовідносини регулюються Законами України «Про інноваційну діяльність» та «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» (Kabinet Ministriv Ukrainy,

2021). У змінних умовах виробництва для прийняття оперативних управлінських рішень значно зростає роль моніторингу, аналітики та прогнозу на засадах наскрізної координації (Matjushenko, 2016; Timchuk, 2014). В зв'язку з чим виділяється актуальність теоретико-практичного обґрунтування організаційно-економічних шляхів підвищення економічної ефективності виробництва зернових і зернобобових культур та соняшнику з урахуванням регіональних особливостей та ринкових викликів (Mel'nyk, 2013; Cober, 2009).

В системі сучасних викликів і особливо у форматі післявоєнної перебудови галузі рослинництва досить стратегічно виділяються перехід на цілісні технології на принципах наскрізної координації, обґрунтовану зональну спеціалізацію та вихід на рівень стандартизованих сировинних ресурсів (ССР) (Тутчук & Bondarenko, 2016). На теперішній час рівень використання біологічного потенціалу соняшнику становить лише 50% (Strategija vyrobnyctva olijnoi' syrovyny v Ukraini do 2020 roku, 2017). По пшениці потенціал використовується на 54,4% (Тутчук&Bondarenko, 2016). Глобальні зміни клімату системно зумовлюють необхідність відповідних змін у технологіях (Dovgan' et al., 2008; Gangur ta Kovalenko, 2003; Pol'ovuj ta inshi 2013). Багато вчених неодноразово висловлювали думку про те, що врожайність сільськогосподарських культур в зоні Південного Степу України на 50–60% залежить від метеорологічних факторів (Panfilova & Gamajunova, 2018; Cherenkov, 2009). Тобто, зональна спеціалізація та логістично і енергетично обґрунтована концентрація виробництва стають важливими чинниками конкурентоздатного виробництва. Особливу гостроту це питання набуває на фоні воєнних та після воєнних умов аграрного виробництва (Makaljuk & Kashpurenko, 2022). З іншого боку частка соняшнику сягає в сівозмінах понад 50% (Strategija vyrobnyctva olijnoi' syrovyny v Ukraini do 2020 roku, 2017). При цьому в рамках Євроінтеграції

для аграрного сектора України виникає генеральний вектор на ефективну реалізацію конкурентних переваг (Matjushenko, 2015; Bashyn's'ka, 2019). Що в свою чергу виділяє розгляд культур як об'єктів трансферу, регіонів як зон трансферу, та технологій як механізмів трансферу (Fedotov, 2023; Kurylo et al., 2019). При цьому для переміщених університетів маркерним і прагматичними серед шести ключових позицій сформульованих Болонським процесом виділяються орієнтація на кінцевий результат: знання й уміння випускників, які повинні бути застосовані і практично використані на користь усієї Європи (Bibik, 2004; Dlugunovych, 2014). Тобто, ефективна реалізація комплексу конкурентних переваг потребує оперування багатофакторними системами з відповідним рівнем делегування функцій та адаптації. Все це об'єднує системний підхід та методологічне забезпечення на засадах наскрізної координації (Курюченко & Тутчук, 2009).

Висновки. Враховуючи значний досвід та сучасні виклики, галузь рослинництва обґрунтовано може розглядатися як репрезентативний модельний об'єкт дослідження ринкових трансформацій в АПК України. В сучасних умовах для галузі рослинництва актуальним є перехід на більш високий рівень керованості і системності, що зумовлює перехід на комплексні технологічні рішення наближені до конвергентних технологій. З практичної точки зору, для системної оптимізації в галузі рослинництва як збалансованої системи виділяється необхідність оперативного оперування взаємозв'язками між факторами. Одним з можливих варіантів є формування і супроводження цілісних технологічних рішень за модульним принципом. Отримані результати виділяють актуальність підходів як специфічного інформаційного продукту. Для системного розвитку рослинництва як галузі підвищеною актуальністю характеризуються методологічне та аналітично-прогнозне супроводження в системі наскрізної координації.

Бібліографічні посилання:

1. Cherenkov, A.V., Shevchenko, M.S., Romanenko, O.L. & Bondarenko, A.S. (2009). Yakist zerna ozymoi pshenytsi na pivdni Ukrainy ta shliakhy yii pidvyshchennia. [Grain quality of winter wheat in the south of Ukraine and ways to improve it]. Biuleten instytutu zernovoho hospodarstva NAAS, 37, 8–12 (in Ukrainian).
2. USDA Food Databases-Databases Access mode: <http://www.nal.usda.gov/fnic/databases/Food Data Central> <https://fdc.nal.usda.gov/>
3. Grygorenko, Ya.O. (2014). Rol aharnoho potentsialu u zabezpechenni ekonomichnoi bezpeky derzhavy. [The role of agricultural potential in ensuring the economic security of the state]. European Cooperation, 12(19), 94–101 (in Ukrainian).
4. Timchuk, V.M. (2014). Methodological approaches to simulating and forming technological innovations in plant production. Visnyk tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti, 16, 320–328 (in Ukrainian).
5. Arbuzov, S.G., Kolobov, Yu. V., Mizchenko, V. I. & Naumenkova, S. V. (2011). Bankivska encyklopediya [Banking encyclopedia]. Tsentru naukovykh doslidzhen Natsionalnogo banku Ukrainy. Znannya, Kyiv, 504 (in Ukrainian).
6. Bashyn's'ka, I.O. (2019). SMART-pidkhd do vyznachennia tsilei smartyzatsii promysloвого pidpriemstva. [SMART-approach to determining the goals of smartization of an industrial enterprise]. Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho. Seriya: Ekonomika i upravlinnia, 30(69), 5, 41–46 (in Ukrainian).
7. Bibik, N.M. (2004). Kompetentnyi pidkhd: refleksyvnyi analiz zastosuvannia. Kompleksnyi pidkhd u suchasni osviti: svi-tovyi dosvid ta ukraïnski perspektivy. [Competency approach: reflective analysis of application. Competency approach in modern education: world experience and Ukrainian perspectives]: biblioteka z osvitoi polityky. Kyiv, «K. I. S.», 45–50 (in Ukrainian).
8. Cherenkov, A.V., Shevchenko, M.S., Romanenko, O.L. & Bondarenko, A.S. Yakist zerna ozymoi pshenytsi na pivdni Ukrainy ta shliakhy yii pidvyshchennia [Grain quality of winter wheat in the south of Ukraine and ways to improve it]. Biuleten Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN, 37, 8–12.
9. Cober, I. Yu. (2009). SWOT-analiz pidpriemstv oliino-zhyrovoi promyslovosti Ukrainy [SWOT analysis of enterprises of the oil and fat industry of Ukraine]. Visnyk Khmelnytskoho natsionalnogo universytetu, 2(3), 225–228 (in Ukrainian).

10. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine] www.ukrstat.gov.ua Access mode: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/09/zb_sg (date of application: 20.01.2022) (in Ukrainian).
11. Dlugunovych, N. A. (2014). Soft skills yak neobkhidna skladova pidhotovky IT-fakhivtsiv [Soft skills as a necessary component of IT specialist training]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnogo universytetu*, 6(219), 239–242 (in Ukrainian).
12. Dovgan', S. & Syadrysta, O. (2008). Ozymyni-nadiinyi zakhyst [Winter cultures- reliable protection]. *Propozycyya*, 9, 80–84 (in Ukrainian).
13. FAOstat Access mode: <http://www.fao.org/faostat/statistics>
14. Fedotov, A. (2023). Pidkontrolni terytorii Donetskoi ta Luhanskoi oblasti maiut staty pilotom dlia transformatsii vsiiei ekonomiky Ukrainy. [The controlled territories of Donetsk and Luhansk regions should become a pilot for the transformation of the entire economy of Ukraine"] Access mode: <https://ces.org.ua/podcast-government-controlled-territories-of-the-donetsk-and-luhansk-regions/>
15. Gangur, V.V. & Kovalenko, N.P. (2003). Efektyvne rozshyrennia zernovykh kultur u sivozminakh Lisostepu [Effective placement of grain crops in crop rotations of the Forest Steppe]. *Visnyk ahrarynoi nauky*, 4, 35–37 (in Ukrainian).
16. Kabinet Ministriv Ukrainy. Postanovyky ta rozporiadzhennia [Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolutions and orders]. Access mode: <https://www.profiwins.com.ua/uk/letters-and-orders/cmu.html> (date of application: 20.01.2022) (in Ukrainian).
17. Makaliuk, I. V. & Kashpurenko, T. O. (2022). Vplyv rosiiskoi viiskovoi ahresii na stanovyshe ahrarynykh pidpriemstv. [The impact of Russian military aggression on the situation of agricultural enterprises]. *Materialy XXI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Rozvytok pidpriemstva yak faktor rostu natsionalnoi ekonomiky»* (Kyiv, 23 lystopada 2022 r.). Kyiv: IVTs "Politekhnik». 60– XXI International Scientific and Practical Conference "Entrepreneurship Development as a Growth Factor of the National Economy" (Kyiv, November, 23rd, 2022). IVTS "Politekhnik», Kyiv, 60 (in Ukrainian).
18. Matyushenko, I. Yu., Berenda, S. V. & Rezykov, V. V. (2015). Yevrointehratsiia Ukrainy v systemi mizhnarodnoi ekonomichnoi intehtratsii: navchalnyi posibnyk. [European integration of Ukraine in the system of international economic integration]. *KhNU imeni V. N. Karazyna*, Kharkiv, 504 (in Ukrainian).
19. Matyushenko, I.Yu. (2016). Rozrobka i vprovadzhennia konverhentnykh tekhnolohii v Ukraini v umovakh novoi promyslovoi revoliutsii: orhanizatsiia derzhavnoi pidtrymky. [Development and implementation of convergent technologies in Ukraine in the conditions of the new industrial revolution: organization of state support]: monografiya. FOP Aleksandrova K. M., Kharkiv, 556 (in Ukrainian).
20. Matyushenko, I.Yu. (2016). Tekhnolohichna konkurentospromozhnist Ukrainy v umovakh novoi promyslovoi revoliutsii i rozvytku konverhentnykh tekhnolohii. [Technological competitiveness of Ukraine in the conditions of the new industrial revolution and the development of convergent technologies]. *Problemy ekonomiky*, 1, 108–120 (in Ukrainian).
21. Melnyk, L. L. (2013). Zernovy kompleks Ukrainy v aspekti eksportnykh mozhlyvostei ta derzhavnoho rehuliuвання. [The grain complex of Ukraine in terms of export opportunities and state regulation]. *Agrosvit*. 4., 13-19. – in Ukrainian.
22. Natsionalna ekonomichna stratehiia na period do 2030 roku. Kabinet Ministriv Ukrainy [National economic strategy for the period until 2030. cabinet of Ministers of Ukraine]. 2021. Access mode: <https://minagro.gov.ua/ua/napryamki/programi-rozvitku-apk> (date of application: 20.01.2022) (in Ukrainian).
23. Panfylova, A.V. & Gamayunova, V.V. (2018). Produktyvni sortiv yachmeniu yarohe zalezho vid optymizatsii zhyttia v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy. [Productivity of spring barley varieties depending on nutrition optimization in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(3), 310–315 (in Ukrainian).
24. Polyovyi, A.M., Bozhko, L.Yu., Dronova, O.O. & Borovs'ka, G.O. (2013). Osnovni tendentsii zminy ahroklimatychnykh umov vyroshchuvannya ozymoi pshenytsi v ukrainskii chastyni bazyiny delty Dunaiu. [The main trends of changes in agroclimatic conditions for the cultivation of winter wheat in the Ukrainian part of the Danube Delta basin]. *Ukrainskyi gidrometeorologichnyi zhurnal*, 12, 157–172 (in Ukrainian).
25. Shubravskaya, O. (2012). Innovatsiyni rozvytok agrarnogo sektora ekonomiky: teoretyko-metodologichnyi aspekt [Innovative development of the agricultural sector of the economy: theoretical and methodological aspect]. *Ekonomika Ukrainy*. 1(27), 35 (in Ukrainian).
26. Silske gospodarstvo Ukrainy 2020. Statystychnyi zbirnyk [Agriculture of Ukraine 2020. Statistical collection]. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2021 Access mode: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/09/zb_sg_20.pdf (in Ukrainian).
27. Stratehiia vyrobnytstva oliinoi syrovyny v Ukraini do 2020 roku (metodychni rekomendatsii). (2016). [Strategy for the production of oil raw materials in Ukraine until 2020 (methodical recommendations)]. Institute of plant breeding named after V. Ya. Yuryeva NAAS. Kharkiv, 154.
28. Tymchuk, V.M. & Bondarenko, Ye.S. (2016). Wheat: analysis of stages and vectors of the grain complex of Ukraine. *Visnyk tsentru naukovoho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti*, 21, 232–247.
29. Kurylo, V.S., Savchenko, S.V. & Karamash, O. L. (2019). Peremishcheni universytet yak novyi typ zakladiv vizchoi osvity Ukrainy. [Relocated universities as a new type of higher education institutions of Ukraine]. *Osvyta ta pedagogichna nauka*, 3(172), 3–9 (in Ukrainian).
30. Kyrychenko, V.V. & Tymchuk, V.M. (2009). Metodolohiia transferu innovatsii v ahropromyslove vyrobnytstvo [Methodology of innovation transfer in agro-industrial production]. *Magda Ltd*, Kharkiv, 230 (in Ukrainian).
31. Kostecky, Ya. I. (2017). Stratehiya formuvaniya i rozvytku agrarnogo sektoru Ukrainy: teoriya i praktyka: monografiya. [The strategy of formation and development of the agricultural sector of Ukraine: theory and practice. TNEU, Ternopil, 356 (in Ukrainian).

Tymchuk V. M., PhD (Agricultural Sciences), Senior Research Fellow, Associate Professor Eastern Ukrainian National University named after V. Dahl, Kyiv, Ukraine

Sknypa N. L., Senior Lecturer, Eastern Ukrainian National University named after V. Dahl, Kyiv, Ukraine

Tymchuk N. F., PhD (Agricultural Sciences), Senior Research Fellow, Associate Professor of Taras Shevchenko Luhansk National University Poltava, Ukraine

Methodological approaches optimizing plant production of Ukraine

Based on the indicators of gross production and yield of grain and leguminous crops and sunflower in Ukraine for 76 years (1945–2020), the dynamics and problems of the development of the plant industry from the standpoint of their optimization in the post-war period were studied.

Research was carried out in accordance with the work programs of "Agronomy" in 2 relocated universities of Luhansk region and using the potential of agronomic programs of USAID and the Ukrainian Club of Agrarian Business "Agrokebet". Approaches have been developed to evaluate grain and leguminous crops and sunflower as the leading objects of transfer at the level of zonal specialization of crop production in Eastern Ukraine in the post-war period. When building an effective system of crop production, they started from a systemic approach based on the principles of end-to-end coordination: "object-zone-mechanisms". For grain and leguminous crops of the 2016–2020 block, the level of minimum production (min) to average (x) was 88.9%, and the maximum (max) was 111.1%, while the emphasis of commodity producers was primarily on marginal crops, short rotation and stable production ($V=7.89\%$). For other blocks (1945–1957, 1958–1998 and 1999–2015), significant fluctuations between the minimum (min) and average (x) – 43.4–58.9% and the maximum (max) and average (x) are highlighted indicators – 140.8–161.6% ($V=22.16\text{--}32.19\%$). For sunflower, the 2016–2020 block is characterized by the level of minimum production (min) to average (x) – 89.4%, and maximum (max) – 111.5% and stable production ($V=1.44\%$). From a practical point of view, the need for adapted and operational optimization of the field of crop production as a multifactorial system is highlighted. According to the obtained data, indices (I1) – gross production and productivity and (I2) – the ratio of grain and leguminous crops and sunflower, which are adapted for use, were calculated and analyzed. According to the ratio of gross production of grain and leguminous crops: sunflower (I1) during the monitoring period (1945–2020), a decrease in average block values (x) from 27.0 to 4.9 was noted. It is pragmatically important to select the model ratio of the achieved gross production of grain and leguminous crops: sunflower (I1). This is important because grain and leguminous crops and sunflower are multi-vector objects in terms of land resources and optimization of crop rotation in short rotation. According to the analysis (76 years – 1945–2020) according to the index of the ratio of the gross production of grain and leguminous crops and sunflower – (I1), the overall ratio was close to the normal distribution (49.3:50.7). Further, according to the Pareto rule, model ratios were chosen as a starting point for sound optimization. The test carried out highlighted the positive perception of the above-mentioned approaches by manufacturers, processors, logisticians, administrators and legislators on the one hand and the need to intensify systemic actions, especially in methodological support.

Key words: grain and leguminous crops, sunflower, object of transfer, production, productivity, optimization.