

Хорошун О. І.

здобувач ступеня доктора філософії (PhD)

Київського національного економічного університету
імені Вадима Гетьмана

Khoroshun Oleksandr

Ph.D. student

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

ІМПЕРАТИВИ РОЗВИТКУ ГЛОБАЛЬНОГО РИНКУ ЗЕРНОВИХ

Анотація. Розглянуто імперативи розвитку глобального ринку зернових в умовах посилення світових інтеграційних процесів. На основі аналізу ключових параметрів зерновиробництва, відстежено основні проблеми товаровиробників. Посилюють турбулентність здійснення ними господарської діяльності ряд таких чинників як обмеженість потенціалу розширення сільськогосподарських угідь, і відповідно, площі орних земель, формування інфраструктури, необхідність забезпечення стійкості навколишнього середовища тощо. Виокремлено фактори та детермінанти оптимізації залучення наявного виробничо-технічного, технологічного та природно-ресурсного потенціалу із урахуванням інноваційних підходів до здійснення господарської діяльності у досліджуваній галузі. Визначено, що підвищення її економічної ефективності у межах країн з розвинутою економікою та, частково, з економікою, що розвивається, відбувається здебільшого за рахунок техніко-технологічної модернізації виробництва. Обґрунтовано стратегічні напрями інтенсифікації зерновиробництва у каїновому та регіональному розрізі задля формуванню умов із нівелювання продовольчої кризи.

Ключові слова: глобалізація, зерновиробництво, ринок, сільське господарство.

Вступ і постановка проблеми. В останні десятиліття відслідковується підвищення ефективності зерновиробництва на глобальному рівні. Однак, навіть за умов збереження наявних темпів його розвитку, загострення продовольчої кризи залишається значною проблемою у багатьох частинах світу. Водночас, завдання із нівелювання проблематики голоду до 2030 р., і навіть до 2050 р. є наразі недосяжним. При цьому, зважаючи на ряд обставин та нестабільність політичної ситуації на міжнародній арені, перспективи майбутнього зростання досліджуваного сектору залишаються невизначеними. Посилюють турбулентність його становлення ряд таких факторів як обмеженість потенціалу розширення сільськогосподарських угідь, і відповідно, площі орних земель, формування інфраструктури, необхідність забезпечення стійкості навколишнього середовища тощо. Зростання конкуренції за вказані ресурси може призвести до їхньої подальшої надмірної експлуатації та дестабілізації екосистем. Підтверджують зазначені тенденції прогнози, відповідно до яких до 2050 р. відслідковуватиметься посилення браку природних ресурсів для сільського господарства загалом і зерновиробництва зокрема. Для мільйонів фермерів це може створити непереборні бар'єри на шляху до підвищення рівня ефективності їхньої діяльності та забезпечення гідного рівня життя. Вирішення окресленої проблематики можливо за рахунок впровадження інтенсифікації агровиробництва із подальшою трансформацією структури економіки, що можна виміряти динамікою ключових характеристик, таких як перерозподіл факторів виробництва між секторами та географічними районами. Із підвищенням рівня доходу країн, відбувається зміщення економічної системи від первинного виробництва, а в особливості агровиробництва, у бік промисловості, а згодом і сфери послуг. Зазначені аспекти обумовили вибір теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню факторів, детермінант розвитку глобального ринку зернових присвячені праці таких науковців як В. Андрійчук, В. Бойко, В. Геєць, М. Калінчик, М. Малік, В. Забродський, П. Саблук, В. Стадник, О. Шпичак, та багатьох інших. Однак, наявний дисбаланс сучасної кон'юнктури

ринку зернових та низький рівень продовольчої безпеки в світі свідчать про необхідність подальшого дослідження імперативів його становлення.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є визначення імперативів становлення глобального ринку зернових.

Результати дослідження. Наразі відслідковується трансформація та інтенсифікація здійснення господарської діяльності в усьому світі, не зважаючи на наявний досвід країн і регіонів та ступінь розвитку їх економічної системи. Одним із свідчень цього є той факт, що за останні 50 років відносний внесок сільського господарства у структуру валового національного продукту (ВНП) майже всюди зменшився (табл. 1).

Скорочення частки сільського господарства у загальній частці ВНП супроводжується зростанням продуктивності у межах країн з розвинутою економікою. Такі ж тенденції притаманні зокрема і сфері зерновиробництва. Це свідчить про інтенсивний характер розвитку сфери. Одним із індикаторів цього є співвідношення динаміки залучення орних земель, обсягів виробництва та урожайності. Зокрема, з 2000 р. по 2020 р. рівень залучення земельних ресурсів під вирощуванням зернових залишався сталим із досить незначним скороченням (табл. 2). При цьому, є значний приріст обсягів вирощеної продукції у зазначеному регіоні. Водночас, у переважній більшості країн, що розвиваються схожа тенденція є дещо помітною починаючи із 2015 р. Однак, це ще не дає можливість стверджувати про процеси, характерні для інтенсифікації їх виробничої діяльності. Для більш повного аналізу необхідним є вивчення і співставлення й інших факторів. Наприклад, погодно-кліматичних умов.

Наразі існують дуже великі відмінності в урожайності зернових культур між країнами із високим і низьким рівнем доходу. Її рівень у перших майже у два рази вищий ніж у других. Описані процеси у країнах ЄС, водночас із незначним скороченням площі, залученої під вирощування зернових культур, є можливими у першу чергу за рахунок збільшення урожайності зернових культур. Натомість, у найменш розвинутих країнах відслідковуються подальші тенденції до збереження екстенсивних

Таблиця 1

Динаміка частки доданої вартості сільського, лісового та рибного господарства в межах ВВП в різних групах країн

Групи країн	Рік								
	2000	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 / 2000, pp.	2020 / 2015, pp.
Європейський Союз (27)	2,2	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,34	0,99
Країни, що розвиваються без виходу до моря	25,0	15,9	17,2	15,9	14,9	15,4	16,7	1,49	0,95
Найменш розвинені країни	28,0	21,4	20,9	20,2	19,4	19,2	20,3	1,37	1,05
Країни з низьким рівнем доходу та дефіцитом продовольства	23,4	18,2	18,1	17,9	17,2	17,6	17,7	1,32	1,03
Країни, що розвиваються, є чистими імпортерами продовольства	15,5	14,3	14,7	14,9	14,0	14,0	15,2	1,02	0,94
Малі острівні держави, що розвиваються	3,4	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,9	1,19	0,96

Джерело: побудовано автором на основі [1; 2]

Таблиця 2

Динаміка ефективності вирощування зернових культур у різних групах країн за рівнем економічного розвитку

Показник		Рік						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 / 2015, %
Європейський Союз (27)	Зібрана площа, тис га	54654	54060	52517	52324	53656	52442	96
	Виробництво, тис т	293721	280560	288817	273885	299237	286357	98
	Урожайність, ц/га	54	52	55	52	56	55	102
Країни, що розвиваються без виходу до моря	Зібрана площа, тис га	71922	75047	74789	73711	73369	75870	106
	Виробництво, тис т	127127	131548	133850	134222	135728	140960	111
	Урожайність, ц/га	18	18	18	18	18	19	105
Найменш розвинені країни	Зібрана площа, тис га	102501	110557	109821	112872	110025	110851	108
	Виробництво, тис т	208491	214200	222975	230625	229242	233695	112
	Урожайність, ц/га	20	19	20	20	21	21	104
Країни з низьким рівнем доходу та дефіцитом продовольства	Зібрана площа, тис га	212600	218863	217115	218990	214159	222439	105
	Виробництво, тис т	529259	544700	563734	581794	591256	604213	114
	Урожайність, ц/га	25	25	26	27	28	27	109
Країни, що розвиваються, є чистими імпортерами продовольства	Зібрана площа, тис га	135826	141977	142466	144419	141449	143461	106
	Виробництво, тис т	310318	308416	322432	324451	323190	328281	106
	Урожайність, ц/га	23	22	23	22	23	23	100
Малі острівні держави, що розвиваються	Зібрана площа, тис га	1581	1526	1472	1537	1266	1287	81
	Виробництво, тис т	3795	3702	3705	4040	3591	3467	91
	Урожайність, ц/га	24	24	25	26	28	27	112

Джерело: побудовано автором на основі [1]

підходів до вирощування зернових культур. Тобто, залежності обсягів вирощених зернових від залученої прощі земельних ресурсів. Оскільки значні додаткові обсяги їжі, необхідні для забезпечення продовольчих потреб людства у найближчі десятиліття, можуть вироблятися в основному за рахунок збільшення врожайності, а не розширення культивованих площ, темпи її зростання щодо зернових нижче 1 % на рік будуть тривожним сигналом [3].

Використання високотехнологічного інструментарію здійснення господарської діяльності при умові збереження обсягів оброблюваних територій та водночас нарощування продуктивності потребують більшої кількості працівників із високою кваліфікацією та відповідним перерозподілом робочої сили. Ступінь залучення трудових ресурсів коливається між різними групами країн у залежності від рівня розвитку та технологічного оснащення зерновиробництва. Відповідно, наявні демографічні тенденції по-різному визначили напрями їх структурних змін. У країнах з низьким і середнім рівнем доходів зростання доходів протягом останніх десятиліть характеризувалося постійним перерозподілом робочої сили між секторами

економіки, у межах національних територій і відтоком за кордон. Як наслідок, не створюються умови для підвищення професійних навичок персоналу та брак якісних трудових ресурсів у межах зазначених країн. Натомість, у країнах з розвинутою економікою і зерновиробництвом, зростає попит на висококваліфікований персонал. Тобто, відбувається перехід від кількісних показників до якісних. У межах зазначених держав, притаманними є процеси, за яких дрібні фермери та члени їхніх сімей поступово диверсифікують свої джерела доходу та зайнятості, і – у міру розвитку – багато з них повністю залишають сільськогосподарський сектор. Цей «вихід із сільського господарства» відбувається, здебільшого, поступово протягом поколінь. Фермери, які залишаються в секторі, змінюють свої підходи до виробничої діяльності, переходячи від вирощування кількох культур до монокультури та відходячи від основних до більш цінних продуктів харчування та товарних груп. Ризики, які раніше були поширеними, стають краще керованими, а наслідки економічних, виробничих шоків покриваються страхуванням. Ресурси, які раніше вироблялися на фермі, і більшість продуктів

харчування для сім'ї фермера все частіше купуються на ринках. Поступово фермери можуть інтегруватися у комерційні харчові системи, отримуючи вищі доходи та використовуючи кращі технології [4]. Отже, задля подальшого розвитку, продовольча та сільськогосподарська системи повинні стати більш капіталомісткими, продуктивними, оснащеними високопрофесійними трудовими ресурсами та краще інтегрованими з іншими секторами через ринок.

У багатьох випадках ці процеси трансформації вже призвели до значного покращення добробуту. Там, де структурні зміни у виробництві зумовили підвищення доходу фермерів, також відбулася зміна моделей їх споживчої поведінки. Вона проявляється багатьма способами, включаючи вибір дієти, промислових товарів та соціальних послуги, таких як житло, освіта, охорона здоров'я та безпека і ґрунтується на концепції сталості. Її усвідомлення зростає і міжнародне співтовариство визнає, що існує нагальна потреба перевести глобальні та національні моделі розвитку на сталу модель, а методи ведення сільського господарства, необхідні для збереження та більш ефективного використання природних ресурсів, мають бути адаптовані залежно від місцевих умов і потреб. Свідченням цього є суттєве скорочення викидів у атмосферу шкідливих хімічних сполук (вуглекислого газу (CO₂) у межах розвинених країн (табл. 3).

Зменшення обсягів викидів інших (метану (CH₄) і оксиду азоту (N₂O) і надалі є значною проблемою. Зважаючи на актуалізацію сталого розвитку, останніми десятиліттями спостерігається зростаюча тенденція до впровадження органічного землеробства. Головною відмінністю органічного зерновиробництва від традиційного є те, що його принципи виключають використання синтетичних добрив і пестицидів, а визначені органи сертифікації акредитують виробників на основі набору виробничих правил і стандартів.

Органічне сільське господарство спирається на сталі екосистеми, використовуючи переваги біорізноманіття. Тож, технологічне оснащення зерновиробництва також має враховувати зазначені тенденції. Наразі з поміж усіх сільськогосподарських земель, залучених під вирощування зернових 117 млн га, або близько 8 % використовується під органічним виробництвом [5]. Швидкість трансформації сільського господарства до вимог сталості відрізняються у різних регіонах (табл. 4). Найвищий рівень впровадження – понад 50 % посівних угідь – спостерігається в Австралії, Канаді та у південному регіоні Південної Америки. В Африці, Центральній Азії та Китаї рівень впровадження органічного зерновиробництва є низьким, однак відслідковується тенденція до його зростання [6]. Зерновиробництво на основі органічної технології, переходячи від використання хімічних речовин до

Таблиця 3

Динаміка викидів газів транспортними засобами у межах сільського господарського виробництва

Показник		Рік					
		2015	2016	2017	2018	2019	2019/2015, %
Європейський Союз (27)	Викиди (CH ₄)	6,02	5,93	5,86	5,73	3,12	52
	Викиди (CO ₂)	75575,98	76929,85	77595,99	76993,55	80747,18	107
	Викиди (N ₂ O)	2,83	2,86	2,88	2,86	2,86	101
Країни, що розвиваються без виходу до моря	Викиди (CH ₄)	1,79	1,84	1,92	2,01	1,68	94
	Викиди (CO ₂)	8978,11	9417,25	9708,21	10020,27	9013,15	100
	Викиди (N ₂ O)	0,29	0,31	0,31	0,32	0,30	103
Найменш розвинені країни	Викиди (CH ₄)	2,37	2,50	2,65	2,78	2,52	107
	Викиди (CO ₂)	9599,95	10271,06	10790,20	11371,52	10524,82	110
	Викиди (N ₂ O)	0,33	0,35	0,37	0,40	0,35	105
Країни з низьким рівнем доходу та дефіцитом продовольства	Викиди (CH ₄)	11,14	11,94	12,91	13,23	11,62	104
	Викиди (CO ₂)	43238,88	45288,91	47852,71	49069,53	46023,58	106
	Викиди (N ₂ O)	1,51	1,54	1,59	1,64	1,57	104
Країни, що розвиваються, є чистими імпортерами продовольства	Викиди (CH ₄)	7,69	8,00	8,44	8,61	8,17	106
	Викиди (CO ₂)	36256,81	37496,36	38702,41	39097,31	38614,96	107
	Викиди (N ₂ O)	1,11	1,14	1,19	1,22	1,17	105
Малі острівні держави, що розвиваються	Викиди (CH ₄)	0,46	0,47	0,47	0,48	0,45	98
	Викиди (CO ₂)	4202,81	4242,89	4247,07	4317,08	4518,72	108
	Викиди (N ₂ O)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	112

Джерело: побудовано автором на основі [1; 2]

Таблиця 4

Залучення сільськогосподарських земель під органічне виробництво, тис га

Групи країн	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020/2015, %
Європейський Союз (27)	10654,6	11446,2	12082,6	13016,3	13905,6	14737,2	138
Країни, що розвиваються без виходу до моря	1064,3	1110,0	1108,3	1002,7	1130,1	941,2	88
Найменш розвинені країни	1243,2	1282,0	1376,0	1357,9	1378,4	1387,3	112
Країни з низьким рівнем доходу та дефіцитом продовольства	2718,7	3043,2	3455,6	3527,9	3990,9	4384,3	161
Країни, що розвиваються, є чистими імпортерами продовольства	2373,1	2704,3	3026,5	2874,2	2712,5	2910,3	123
Малі острівні держави, що розвиваються	286,3	345,3	343,5	408,4	292,5	317,3	111

Джерело: побудовано автором на основі [1]

цілісного інтегрованого підходу, заснованого на управлінні екосистемою, дає змогу досягнути кращої якості та кількості продукції. Це досягається шляхом урізноманітнення сівозмін та, зокрема, селекцією більш стійких до шкідників і хвороб сортів, виведення земель під пар тощо.

Водночас із органічним агровиробництвом, стрімкого розвитку набувають поширення біотехнологій у сільськогосподарській практиці, під якими прийнято розуміти будь-які технологічні підходи, які використовують біологічні системи, живі організми або їх похідні для виготовлення або модифікації продукції або процесів [7]. Їх поширення може зробити значний внесок у розвиток зерновиробництва із дотриманням відповідності до принципів стійкості. Біотехнології варіюються від низькотехнологічних підходів, таких як біодобрива, до високотехнологічних і передових методів – генетично модифіковані організми (ГМО). У випадку ідеології органічного агровиробництва, застосування першої дуже поширене, натомість другі визначаються як такі, що заборонено використовувати. Починаючи з 1990-х рр., точаться значні суперечки щодо потенційного впливу ГМО на продовольчу безпеку, навколишнє середовище, біорізноманіття, здоров'я людей і тварин, а також контроль глобальної харчової системи. Однак, наразі немає жодного валідного експериментально підтвердження зазначених пересторог. Натомість, підвищення урожайності є доведеним фактом. Крім того, вирощування генетично модифікованих сортів дає можливість значно скоротити застосування пестицидів, інсектицидів та інших хімічних речовин, що є більш екологоощадним методом ведення сільськогосподарської діяльності. Зазначені фактори також зумовлюють більшу економічну ефективність зерновиробництва. Застосування сучасних технологій із селекції дають змогу вивести сорти рослин, які будуть забезпечувати високу врожайність і адаптивні якості щодо певних умов (не завжди сприятливих) зовнішнього середовища. Таким прикладом є сорти NERICA, які поєднують високу врожайність азіатського рису зі здатністю африканського рису рости в складних умовах та наразі широко поширені в Африці на південь від Сахари. Запровадження таких біотехнологічних культур є найвиразнішою тенденцією технологічних змін зерновиробництва за останній час [8]. Іншим прикладом є поширення у Китаї багаторічного рису, який здатний відновлюватися сезон за сезоном без необхідності повторного посіву.

Особливістю впровадження біотехнологій у зерновиробництві є потреба вищих інвестицій порівняно із традиційним підходом. Наявний рівень інвестування в науково-дослідні роботи у світі в галузі біотехнології дуже нерівномірні. Витрати Китаю на сільськогосподарські біотехнології в 10 разів перевищує їх в Бразилії та Індії, але обсяг інвестицій у цих двох країнах значно перевершують цей показник у межах всіх африканських країн, що розташовані на південь від Сахари. Оскільки більшість нових біотехнологій були розроблені поза країнами з низьким рівнем доходу, розвиток технологічних потоків, має наразі вирішальне значення у їх розповсюдженні з метою інтенсифікації виробництва у цьому регіоні і як результат, зважаючи на його ресурсний потенціал, сприяти вирішенню продовольчої проблематики.

Отже, ключем до сталого зростання сільського господарства є більш ефективне використання землі, праці та інших ресурсів за допомогою технологічного прогресу, соціальних інновацій і нових бізнес-моделей. Для того, щоб сільське господарство відповідало майбутнім викликам, інновації повинні не лише підвищити ефективність, з якою вхідні ресурси перетворюються на результати, але

й зберегти їх та зменшити обсяги відходів [9]. Інтенсифікація виробничої діяльності ґрунтується здебільшого на матеріально-технологічній базі виробничої діяльності, а отже є однією із ключових статей для інвестування. Відповідно, технологічні здобутки набувають поширення у залежності від рівня економічного розвитку країни. У межах сільськогосподарської діяльності деяких країн ще й досі можна зустріти впровадження тільки надбань першої (механічні виробничі системи, які використовують силу води та пари), другої (електрифікація виробничої діяльності) або третьої (широке використання комп'ютерів та інформаційних технологій) промислової революції. У країнах з розвинутою економікою та сільськогосподарською діяльністю широко розповсюдження набувають здобутки четвертої промислової революції (концепція Industry 4.0, яка була вперше впроваджена у 2011 р. на Ганноверському ярмарку) [10]. Індустрія 4.0 включає залучення робототехніки, повністю автономних систем, безпілотної авіації, віртуальної реальності тощо. Вона визначає новий рівень в організації та управлінні всім ланцюжком створення вартості у життєвому циклі продуктів і виробничих систем. Індустрія 4.0 ґрунтується на таких основних складових як Інтернет речей (IoT), ГІС (географічні інформаційні системи), Штучний інтелект (AI) [11]. Інтернет речей (IoT) – це мережева система в Інтернеті, де розумні пристрої, які спілкуються один з одним за допомогою датчиків, можуть активувати деякі операції, використовуючи цю інформацію. ГІС описується як системи збору даних на основі геолокації, із подальшою імплементацією результатів щодо вироблення управлінських рішень. Штучний інтелект (AI) має багато визначень, квітесенцією яких є тлумачення його як системи моделювання, розробленої людиною та імітуючи її розум. Він складається з навчання системи різноманітним алгоритмам, надання свого роду здатності міркувати та підвищувати надійність результату за допомогою порівняльних даних шляхом постійного живлення системи комплексними даними. За допомогою цього підходу механізми прийняття рішень розвиваються та прискорюються.

Наразі дедалі більшого поширення набувають виробничі системи у межах яких дані щодо захисту та живлення рослин, отримані від датчиків, можна аналізувати за допомогою методів штучного інтелекту та глибокого навчання. У цифрових методах моніторингу, дані, зібрані з таких каналів, як супутникові зображення, наземні оптичні датчики, аерофотознімки надходять та зберігаються систематично. Почали застосовуватися фермерами аналітичні дані, зібрані за допомогою платформ підтримки прийняття рішень. За рахунок цього, пестициди, гербіциди, добрива та воду можна вносити автономно сільськогосподарською машиною або дронами лише на ділянку, де розташована рослина, що піддається стресу, а не на всю територію посівів, що дає змогу значної економії природних та виробничих ресурсів [12]. Методи збору даних здійснюються за допомогою дистанційного зондування, обробки зображень, технології GPS, технологій IoT із датчиками. Ці розумні пристрої, роботизовані системи та точне землеробство роблять ферми більш прибутковими, продуктивними, безпечними та екологічними.

Ще одним важливим напрямом впровадження технологій у секторі зерновиробництва є етап зберігання продукції. Втрати після збору врожаю рису, пшениці та інших зернових, на які припадає 70 % від усіх споживаних калорій населенням планети, є особливо вражаючими. Наприклад, за оцінками одного дослідження, у 2018 р. було втрачено до 400 млн т зерна у процесі збе-

рігання, або 20 % світового виробництва зерна [13]. Задля вирішення цієї проблеми широкого використання набули IoT технології на доповнення до низькотехнологічних. TeleSense – стартап, що займається моніторингом зерна за допомогою IoT, нещодавно залучив 10 млн дол США від консорціуму інвесторів у зазначені технології. Датчики IoT від TeleSense працюють у парі із веб застосунками, що дає змогу постійно контролювати якість зберігання зерна та надсилати автоматичні сповіщення користувачам, зменшуючи його псування та зараження комахами. Потужні гравці в сільському господарстві, включаючи Ag Growth International (AGI), також інвестували в рішення для моніторингу зберігання зернових за допомогою Інтернету речей [14]. Крім того, IoT може, до прикладу, надати харчовим і пивоварним корпораціям більший контроль щодо ланцюгів поставок і тим самим гарантувати збереження якості зерна завдяки належним умовам температури та вологості в елеваторах.

Взаємозв'язок даних можна проаналізувати за допомогою різних алгоритмів, а готову до використання інформацію можна передати мобільними телефонами за лічені секунди. Прикладом оцифрування та автоматизації за межами ферми є проект Європейського Союзу із впровадження передових систем керування поїздами, що дозволить його залізничному сектору збільшити частку вантажних перевезень на 30 % із поточного рівня в 18 %, із одночасним скороченням капітальних витрат та викидів шкідливих речовин в атмосферу. Автоматизоване завантаження та розвантаження зерна у вагони чи контейнери також є джерелом економії. Автоматизація обладнання для вантажівок і кранів у контейнерних портах може мінімізувати переміщення контейнерів на термінальних майданчиках, знизити витрати на робочу силу, зменшити перебої в роботі, підвищити ефективність і скоротити час очікування судноплавних ліній і вантажівок. Автоматизація доставки зерна за межі країни та в порти пропонує аналогічний діапазон економії. Враховуючи вже відносно високу вартість виробництва зерна та відповідних ланцюжків постачання, було б доцільно стимулювати подальше поширення зазначених технологій [15]. Інформаційно-комунікаційні технології відіграють дедалі важливішу роль у інформуванні фермерів і сільських підприємців про сільськогосподарські інновації, погодні умови, доступність ресурсів, фінансові послуги та ринкові ціни, а також у зв'язку їх із покупцями. У країнах з низьким рівнем доходу кількість абонентів мобільного зв'язку становить майже 60 % і продовжує стрімко зростати. Отже, Індустрія 4.0 технології дають змогу вжити ряд заходів щодо коригування сільськогосподарських практик, таких як посів, збір урожаю та зрошення, удобрення існуючих рослин, вибір насіння, використання різних сортів, диверсифікація культур та інноваційні методи управління, зберігання тощо. При цьому, інвестиції в зерновиробництво є одними із ключових детермінант стимулювання його матеріально-технологічного переоснащення та, як результат, економічного зростання і зменшення бідності, особливо в країнах, що розвиваються та із низьким рівнем економічного розвитку, що має важливе значення для припинення голоду та недоїдання в усіх їхніх вимірах – шляхом збільшення виробництва продуктів харчування для задоволення зростаючого попиту, покращення доступу вразливих верств населення до продуктів харчування та стабілізації цінової кон'юнктури як для споживачів так і для виробників [16].

Швидкі зміни в продовольчих системах все більше вимагають ефективних національних і міжнародних

систем управління, а також науково обґрунтованих і цілеспрямованих політичних заходів. Особлива увага має бути приділена питанню розвитку відповідного інституційного середовища, що визначає вектор становлення зерновиробничої діяльності. Крім того, розвиток інституційного середовища у сфері актуалізується і у наслідок загострення військових конфліктів у межах країн провідних виробників зернових. Внаслідок зазначених подій було практично повністю припинення експорт зернових з України до 22 липня 2022 р., коли було підписано міжнародну угоду щодо створення безпечного коридору транспортування зернових. Війна продовжується і надалі. Як результат, в одній із шести найбільших житниць світу та критичному центрі постачання і транзиту пшениці та добрив, майже унеможливлено провадження ефективної господарської діяльності, що ставить глобальну продовольчу безпеку у стан високого ризику. Тривожним залишається той факт, що прогноз щодо врожаю 2022–2023 рр. в Україні нижчий за звичайний рівень більш ніж на 30 млн т [17] через меншу посівну площу, низьку доступність ресурсів (трудових, агротехнічних та технологічних тощо) і той факт, що частина зерна, ймовірно, залишиться незібраною.

Історично шоки пропозиції в продовольчій системі призводили до інфляції, зниження фіскальної міцності та недоїдання, а в деяких випадках і до періодів політичної нестабільності та насильства. Залежно від тривалості та тяжкості зазначеної війни, потреби в їжі 250 млн людей можуть бути незабезпеченими. Сформована ситуація підкреслює масштаб і невідкладність потреби у подальшому формуванні та розвитку сприятливих умов для зерновиробничої діяльності, а до основних імперативів його розвитку можна віднести техніко-технологічне переоснащення у відповідності до Індустрії 4.0, врахування вимог сталого розвитку, формування інституційного середовища із урахування сформованих політико – економічних умов із метою гарантування продовольчої безпеки.

Висновки. За останні декілька десятиліть у межах глобального зернового сектору відслідковується тенденція до зростання обсягів виробленої продукції, яка зумовлюється загостренням продовольчої кризи і відповідно значним збільшенням попиту на продовольство. Однак, зазначені процеси є нерівномірними поміж різними регіонами світу та країнами, а причини та умови такого нарощування різняться поміж ними. У випадку країн з розвинутою економікою та, частково, з економікою, що розвивається, становлення зерновиробництва відбувається здебільшого за рахунок технологічної модернізації виробництва. Для інших – притаманне зерновиробництво з екстенсивною моделлю і одним із небагатьох доступних засобів нарощування обсягів виробництва наразі є розширення використання земельних, водних та інших природних ресурсів для сільськогосподарських цілей.

Зміна клімату та посилення конкуренції за природні ресурси й надалі сприятимуть деградації та дефіциту природних ресурсів, що матиме негативний вплив на засоби до існування та продовольчу безпеку людей. Динамічна трансформація зерновиробництва має і надалі нарощувати темпи впровадження, особливо у більшості країн з низьким рівнем доходу та розбудовуватись із урахуванням існуючих імперативів його становлення. Це матиме значний вплив на розвиток системи сільськогосподарського виробництва та сприятиме формуванню умов із нівелювання продовольчої кризи.

Список використаних джерел:

1. OECD-FAO Agricultural Outlook 2022–2031. 2022. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/world-cereal-projections_d3e50944-en (дата звернення: 19.08.2022).
2. Food Outlook – Biannual Report on Global Food Markets: June 2020. Офіційні дані FAO. 2020. URL: <http://www.fao.org/3/ca9509en/ca9509en.pdf> (дата звернення: 22.08.2022).
3. Agriculture sector: Preparing for disruption in the food value chain. Articl. 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agriculture-sector-preparing-for-disruption-in-the-food-value-chain> (дата звернення: 19.08.2022).
4. Cereals statistics. Офіційні дані Єврокомісії. 2022. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/overviews/market-observatories/crops/cereals-statistics_en (дата звернення: 03.09.2022).
5. International trade statistics . Офіційні дані WTO. 2022. URL: <https://data.wto.org/> (дата звернення: 03.09.2022).
6. World development indicators. Офіційні дані СOT. 2022. URL: <https://databank.worldbank.org/databases/page/1/topics/11~> (дата звернення: 03.09.2022).
7. The future of food and agriculture – Trends and challenges. Articl. 2022. URL: <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf> (дата звернення: 02.09.2022).
8. Grain: World Markets and Trade. Articl. 2022. URL: <https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade> (дата звернення: 13.09.2022).
9. Supply and Demand Overview. 2022. URL: <https://app.amis-outlook.org/#/market-database/custom-query> (дата звернення: 08.09.2022).
10. Hugo Valin et al. The future of food demand: Understanding differences in global economic models, *Agricultural Economics*, January 2014. Volume 45. Number 1. P. 51–67.
11. Smart farming-precision agriculture technologies and practices. Articl. 2020. URL: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1130185> (дата звернення: 08.09.2022).
12. Julia Bailey-Serres et al. Genetic strategies for improving crop yields. *Nature*. November 6, 2019. Volume 575. P. 109–18.
13. Ákos Mesterházy, Judit Oláh, and József Popp. Losses in the grain supply chain: Causes and solutions. *Sustainability*. March 17, 2020. Volume 12. Number 6.
14. How to reduce postharvest crop losses in the agricultural supply chain. 2022. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/how-to-reduce-postharvest-crop-losses-in-the-agricultural-supply-chain> (дата звернення: 12.09.2022).
15. Grains industry supply/demand drivers and trends: Considerations for Australian grains. Articl. 2020. URL: https://www.researchgate.net/publication/361653392_Grains_industry_supplydemand_drivers_and_trends_Considerations_for_Australian_grains_RDE_A_commissioned_report_for_GRDC (дата звернення: 22.09.2022).
16. Огляд закордонних практик із надання інституційної підтримки торгівлі. Articl. 2020. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2019/08/Oglyad-zakordonnih-praktik-institutsiynoyi-pidtrimki.pdf> (дата звернення: 25.09.2022).
17. Caitlin Ostroff, Wheat, corn prices fall as Ukraine dispatches grain. *Wall Street Journal*. August 1, 2022.

References:

1. OECD-FAO Agricultural Outlook 2022–2031 (2017). Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/world-cereal-projections_d3e50944-en (accessed 19 August 2022).
2. Food Outlook – Biannual Report on Global Food Markets: June 2020. Available at: <http://www.fao.org/3/ca9509en/ca9509en.pdf> (accessed 22 August 2022).
3. Agriculture sector: Preparing for disruption in the food value chain (2020). Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agriculture-sector-preparing-for-disruption-in-the-food-value-chain> (accessed 19 August 2022).
4. Cereals statistics // Articl (2017). Available at: https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/overviews/market-observatories/crops/cereals-statistics_en (accessed 03 September 2022).
5. International trade statistics. WTO (2020). Available at: <https://data.wto.org/> (accessed 03 September 2022).
6. World development indicators. Available at: <https://databank.worldbank.org/databases/page/1/topics/11~> (accessed 03 September 2022).
7. The future of food and agriculture – Trends and challenges. Available at: <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf> (accessed 02 September 2022).
8. Grain: World Markets and Trade. Available at: <https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade> (accessed 13 September 2022).
9. Supply and Demand Overview. Available at: <https://app.amis-outlook.org/#/market-database/custom-query> (accessed 08 September 2022).
10. Hugo Valin et al. (January 2014) The future of food demand: Understanding differences in global economic models. *Agricultural Economics*, vol. 45, no. 1, pp. 51–67.
11. Smart farming-precision agriculture technologies and practices. Available at: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1130185> (accessed 08 September 2022).
12. Julia Bailey-Serres et al. (November 6, 2019) Genetic strategies for improving crop yields. *Nature*, vol. 575, pp. 109–18.
13. Ákos Mesterházy, Judit Oláh, and József Popp (March 17, 2020) Losses in the grain supply chain: Causes and solutions. *Sustainability*, vol. 12, no. 6.
14. How to reduce postharvest crop losses in the agricultural supply chain. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/how-to-reduce-postharvest-crop-losses-in-the-agricultural-supply-chain> (accessed 12 September 2022).
15. Grains industry supply/demand drivers and trends: Considerations for Australian grains. Available at: https://www.researchgate.net/publication/361653392_Grains_industry_supplydemand_drivers_and_trends_Considerations_for_Australian_grains_RDE_A_commissioned_report_for_GRDC (accessed 22 September 2022).
16. Review of foreign practices in providing institutional support for trade. Available at: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2019/08/Oglyad-zakordonnih-praktik-institutsiynoyi-pidtrimki.pdf> (accessed 25 September 2022).
17. Caitlin Ostroff (August 1, 2022) Wheat, corn prices fall as Ukraine dispatches grain. *Wall Street Journal*.

IMPERATIVES OF THE GLOBAL GRAIN MARKET DEVELOPMENT

Summary. The imperatives of the global grain market development, in the context of the strengthening of global integration processes, were analyzed, within the framework of which it was established that the improvement of the efficiency of grain production at the global level is currently being observed. However, even under the conditions of maintaining the existing rates of its development, the exacerbation of the food crisis remains a significant problem in variety of world regions. Based on grain production key parameters analysis, its producers main problems were detected. A number of such factors as the limited potential for agricultural land expansion (and relatively, the area of arable land), the formation of infrastructure, the need to ensure environmental sustainability, etc., increase the turbulence of their economic activity. Growing competition for these resources can lead to their further overexploitation and destabilization of ecosystems. Taking into account innovative approaches to the economic activity implementation, the factors and determinants of the available production involvement optimization are defined. It was established that the cereal yields varies between groups of countries with different economic system development degrees. In particular, there are very large its differences between high- and low-income countries. Its level is almost twice as high in the former as in the latter. Within the agricultural activities of some low-income countries, it is still possible to find the implementation of only the first, second or third industrial revolution achievements. It was determined that the increase in economic efficiency of the grain market suppliers within developed economy countries and, partially, with a developing economy, occurs mostly due to the production technological modernization (accordingly to the fourth industrial revolution level). At the same time, the use of high-tech tools with no-increasing the cultivated areas volume and simultaneously maintaining productivity require a greater number of highly qualified workers and a corresponding redistribution of the workforce. The strategic directions of the grain production intensification in the regional section are substantiated considering creating conditions for leveling the food crisis.

Key words: globalization, grain production, market, agriculture.