

[https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-310-5\(1\)-50](https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-310-5(1)-50)

УДК 338.43

Олег ПІЩЕНКО

ПВНЗ "Херсонський економічно-правовий інститут"

СТРАТЕГІЇ ЦИФРОВОГО АГРАРНОГО СЕКТОРУ В УМОВАХ В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

У статті проаналізовано передумови та умови стратегії цифрового аграрного сектору в умовах в еколого-економічної безпеки. Метою дослідження є розробка сценаріїв цифровізації в агропродовольчому секторі, які безпосередньо стосуються сільськогосподарської політики.

Встановлено, що ключовим наслідком аналізу сценаріїв для розробки політики є необхідність стратегічного розвитку цифрової інфраструктури для сільськогосподарської політики. Перспективи та наслідки цифровізації в агропродовольчому секторі та в аграрній політиці є невизначеними. Щоб підготувати зацікавлених сторін у аграрній політиці до вирішення невизначених майбутніх викликів, пов'язаних із цифровізацією, було розроблено чотири сценарії відповідної політики цифровізації агропродовольчого сектору. Для всіх цих сценаріїв визначено прогалини щодо важливих цілей європейської сільськогосподарської політики. Вони використовуються для отримання заходів, які усувають недоліки ефективності політики в сценаріях.

Цифровізація всього процесу, від посіву та збору врожаю до складування та дистрибуції, зміцнює зв'язок між різними зацікавленими сторонами в агроекосистемі. Цифровізація також покращила видимість у ланцюжку поставок для різних учасників, зробивши процес більш прозорим і високоефективним.

Розробка аграрної політики повинна брати до уваги широкий спектр вірогідного майбутнього цифровізації агропродовольчого сектору, запропонований нашим дослідженням. Необхідно також оцінити технологічний розвиток і шляхи релевантної цифровізації. Це могло б слідувати перспективі відповідальних досліджень та інновацій у більш детальному масштабі, про що могли б інформувати наші сценарії та цілі сільськогосподарської політики.

Ключові слова: стратегії, цифровий аграрний сектор, умови, в еколого-економічна безпека.

Oleg PISHCHENKO

Kherson Economic Legal Institute

STRATEGIES OF THE DIGITAL AGRICULTURAL SECTOR IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC SECURITY

The article analyzes the prerequisites and conditions of the digital agricultural sector strategy in the context of environmental and economic security. The aim of the study is to develop digitalization scenarios in the agri-food sector that are directly related to agricultural policy.

It is established that the key consequence of the analysis of scenarios for policy development is the need for strategic development of digital infrastructure for Agricultural Policy. The prospects and consequences of digitalization in the agri-food sector and in agricultural policy are uncertain. In order to prepare stakeholders in agricultural policy to meet the uncertain future challenges associated with digitalization, four scenarios for the corresponding digitalization policy of the agri-food sector were developed. For all these scenarios, gaps have been identified in relation to important goals of European Agricultural Policy. They are used to obtain measures that address policy performance deficiencies in scenarios.

Digitalization of the entire process, from sowing and harvesting to warehousing and distribution, strengthens the link between different stakeholders in the agroecosystem. Digitalization has also improved visibility in the supply chain for different participants, making the process more transparent and highly efficient.

The development of agricultural policy should take into account the wide range of likely future digitalization of the agri-food sector proposed by our study. It is also necessary to assess technological development and ways of relevant digitalization. This could follow the perspective of responsible research and innovation on a more detailed scale, which could inform our agricultural policy scenarios and objectives.

Keywords: strategies, digital agricultural sector, conditions, environmental and economic security.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Цифрові технології все більше інтегруються в аграрний сектор. Від додатків для управління фермами до доільних роботів і від безпілотних тракторів до дронів для виявлення захворювань у ґрунті, глобальні технологічні компанії, місцеві стартапи та органи державної влади пропонують і підтримують широкий спектр рішень, спрямованих на створення «розумного» фермера. Часто розумне фермерство визначають як сільськогосподарські виробничі майданчики, на яких «розумні» технології і «великі дані» використовуються як системи, керовані програмним забезпеченням. Вони складаються із об'єднань, процесів і потоків даних, які спираються на організовані методи збору, аналізу та передачі даних. У той час як деякі літературні джерела підкреслюють можливі переваги використання цифрових технологій у сільському господарстві, тобто вони можуть допомогти мінімізувати ризики та підвищити ефективність, інші наголошують на способах, якими вони можуть викликати проблеми, такі як скорочення зайнятості або відсутність стійкості.

Таким чином, зацікавлені сторони, які формують аграрну політику, повинні вирішити питання невизначеності та невідомості, пов'язані з потенційно глибокими змінами, які спричиняє цифровізація АПК.

Необхідно вивчити різні шляхи того, як цифровізація може вплинути на сільське господарство та взаємодіяти з ним, щоб узгодити політику з мінливими умовами продовольчої системи та розробити стратегію цифрового аграрного сектору в умовах в еколого-економічної безпеки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Серед дослідників, котрі займалися аналізом цифрового аграрного сектору в умовах в еколого-економічної безпеки, можна виділити наступних: Калантаєвську О. О [1], Черчик Л. М., Коленда Н. В. [2], Водянка Л.Д., Юрій Т.П. [3], Руденко М. В [4], Вишневецького В. П., Гаркушенко О. М., Князеє С. І., Липницького Д. В., Чекіна В. Д. [5], Водянка Л., Кутаренко Н., Сеньовська Я. [6], Горобець Н.М. [7] та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття.

Незважаючи на значну кількість досліджень з цифрового аграрного сектору., комплексного дослідження у вітчизняній науці не проводилося. Це, в свою чергу, пояснює актуальність розглянутого питання в аграрного сектору.

Формулювання цілей статті

Метою статті є розробка стратегії цифрового аграрного сектору в умовах в еколого-економічної безпеки.

Виклад основного матеріалу.

Цифрова трансформація вже майже десять років викликає галас в аграрному секторі. Це дозволило приватним і державним організаціям застосовувати інновації в цифрових технологіях для оновлення процесів і визначення нових бізнес-моделей. Однак термін «цифровий» не має однакового значення для різних людей на різних рівнях організації. Хоча для однієї людини це може означати лише впровадження сучасних технологій для оптимізації бізнес-процесів і отримання конкурентної переваги, для іншої людини це ідеальне рішення для зміцнення відносин із покупцями чи споживачами. Для когось іншого це може означати оцифрування всіх даних для підвищення ефективності часу та витрат.

Одним із ключових елементів, які визначають цифровізацію у аграрному, є використання технологій. Її частіше називають сільськогосподарською технологією або agritech, вона охоплює застосування сучасних технологій у поєднанні з Інтернетом для глобальної реконструкції практики сільського господарства. Цифровізація надала великим і середнім організаціям можливість знаходити й аналізувати безпрецедентні обсяги великих сільськогосподарських даних, що надалі дозволило різним зацікавленим сторонам створювати більше цінності в процесах, які вони контролюють.

Дані на рівні ферми, отримані з комбінації джерел, у тому числі мобільних сільськогосподарських додатків, датчиків, дронів, сільськогосподарського знаряддя та техніки, роботизованих пристроїв та інших пристроїв Інтернету речей, дають змогу виробникам цілодобово отримувати життєво важливі дані ферми. Ці дані, обробляючись із супутниковою та метеорологічною інформацією, дозволяють виробникам сільськогосподарських культур відстежувати ріст сільськогосподарських культур у режимі реального часу, оцінювати продуктивність сільськогосподарських ділянок і оцінювати продуктивність кожної сільськогосподарської ділянки з достатньою точністю.

Точне землеробство відкриває різноманітні можливості для використання штучного інтелекту для оптимізації сільськогосподарських процесів. Це дозволяє виробникам перетворювати необроблені сільськогосподарські дані в практичні висновки, які допомагають покращити якість і кількість врожаю. Що дає змогу виробникам вибирати найкращі культури та сорти культур для свого регіону та використовувати автоматизацію ферми, щоб мінімізувати використання ресурсів.

Цифровізація всього процесу, від посіву та збору врожаю до складування та дистрибуції, зміцнює зв'язок між різними зацікавленими сторонами в агроєкосистемі. Цифровізація також покращила видимість у ланцюжку поставок для різних учасників, зробивши процес більш прозорим і високоефективним.

Поява Agriculture 4.0 надала аграрному секторі цілу низку інструментів для автоматизації ферм і рішень для керування даними, які дають їм змогу збільшувати ресурси та продуктивність сільського господарства. Господарства, які запровадили технологічні інновації, продемонстрували чіткий перехід від використання традиційних, трудомістких процесів до більш прогресивних та економічно ефективних операцій. Крім того, керівництво може отримати вигоду від використання цифрового сільського господарства, щоб узгодити свої організаційні стратегії з цілями сталого розвитку, забезпечивши більш стійкі агропродовольчі системи в усьому світі.

Цифрове землеробство відіграє життєво важливу роль у рослинництві та вдосконаленні агрономічних методів для отримання кращих результатів. Масштабовані та економічно ефективні рішення також допомагають великим і середнім підприємствам передавати перевірені практики фермерам, особливо в регіонах, що розвиваються, щоб допомогти їм прийняти більш наукові методи ведення сільського господарства. Застосування агротехнологій покращує продуктивність ферми та допомагає зменшити втрати

через стреси врожаю, такі як шкідники, хвороби та непередбачувані погодні умови. У результаті фермери можуть отримувати вищі прибутки в кінці кожного сезону.

Цифрові рішення підтримують віртуальну інтеграцію багатьох зацікавлених сторін, таким чином надаючи аграрному сектору більш прямий доступ до сільськогосподарських і фермерських ресурсів, фінансових послуг і торговців товарами, серед іншого. Це, допомагає дрібним фермерам подолати деякі труднощі, включаючи недостатню інформацію про поточні ціни на товари та іншу важливу ринкову інформацію, нездатність домовитися про оплату та відсутність доступу до альтернативних покупців на ринку.

Ще одна чудова перевага впровадження цифрової системи аграрного сектору полягає в тому, що вона надає користувачам точні дані майже в реальному часі. Сукупність інтелектуальних даних ферми та супутникових зображень надає дієву інформацію про продуктивність на основі широкого спектру умов вирощування, що дозволяє виробникам краще планувати роботу ферми та ефективніше керувати ресурсами. Крім того, дані, що зібрані в різних точках ланцюга постачання, також дозволяють агровиробникам зрозуміти потреби ринку та відповідно керувати виробництвом сільськогосподарських культур. Як приватні підприємства, так і державні установи можуть використовувати ці знання для зменшення ризиків, покращення управління врожаєм і мінімізації втрат врожаю та харчових відходів.

Цифрові інновації надають державним установам можливість створювати централізовану базу даних, у якій доступні відомості про фермерів у кожному штаті чи всій країні. Сезонні дані про виробництво сільськогосподарських культур і продуктивність ділянок також дають змогу кредитним і страховим компаніям визначати потенційні ризики, розробляти ефективні політики та забезпечувати їх швидке й ретельне впровадження. Використання аналітики великих даних мало далекосяжний вплив на кілька галузей, включаючи охорону здоров'я, фінансові послуги, роздрібну торгівлю та електронну комерцію, і навіть запобігання шахрайству. Деякі з ключових рушійних сил зростання ринку аналітики великих даних включають величезні обсяги складних даних, створених завдяки збільшенню трафіку мобільних даних і хмарних обчислень, а також впровадження передових технологій у різних галузях. Недавній звіт про дослідження ринку прогнозує, що до 2025 року ринок цифрової трансформації сягне піку в 3294 мільярди доларів із середньорічним зростанням на 22,7% порівняно з 2019 роком.

У аграрному секторі цифровізація проклала шлях до масштабних перетворень у цьому секторі. Моніторинг продуктивності аграрного сектору в режимі реального часу в поєднанні з періодичними супутниковими та погодними оновленнями дозволяє особам, які приймають рішення, отримувати корисну інформацію про врожай. Це дає змогу ефективніше справлятися з операційними труднощами, боротися з кліматичними та іншими екологічними проблемами за допомогою наукових даних, а також оптимізувати свою діяльність у ланцюзі поставок на основі своєчасних оновлень.

Починаючи з модернізації методів ведення аграрного сектору, створення кращої цінності для всіх зацікавлених сторін в екосистемі, до доставки поживної їжі людям у всьому світі, цифрове сільське господарство заохочує широкий спектр прогресу в цьому секторі, як ніколи раніше. Прозорість, яку пропонують сучасні інновації, дає змогу виробникам керувати попитом і пропозицією, одночасно використовуючи найкращі практики для сталого майбутнього. Наявність багатих даних з різних рівнів виробництва та розподілу харчових продуктів також дає змогу і підвищувати ефективність роботи як на полі, так і поза ним, а також розробляти сільськогосподарські ресурси, здатні подолати сучасні виклики. Заклавши основу для вибуху економічно ефективних інновацій у секторі.

Цифрове сільське господарство, яке іноді називають прецизійним або прецизійним землеробством, часто досліджували відповідно до його технологічних можливостей, таких як поєднання передачі інформації з геопросторовими та супутниковими технологіями для допомоги в моніторингу та управлінні фізичними ресурсами для сільськогосподарського виробництва [9]. Зовсім недавно соціологи та інші активно зацікавилися дослідженням того, як цифрове сільське господарство також пов'язане з соціальними, економічними та екологічними результатами, особливо як технології змінили поточні практики, цінності та ідентичність фермерів.

Останні звіти стверджують, що цифрове сільське господарство є ключем до економічного зростання та стійких продовольчих систем [17]. У нещодавньому всеохоплюючому звіті Dalberg/СТА про цифрові рішення для сільського господарства зроблено висновок, що дані можуть прискорити трансформацію дрібного фермерства та допомогти континенту досягти цілей щодо продовольства та харчування [3]. У звіті Світового банку за 2021 рік зроблено висновок, що революції цифрового сільського господарства значно зменшать транзакційні витрати та інформаційну асиметрію, яка збиває з пантелику агропродовольчі системи [4].

Незважаючи на все це, література також визнає, що багато обіцянок цифрових сільськогосподарських послуг ще не виконані [11]. Темпи, з якими цифрові технології використовувалися в сільському господарстві, були нижчими, ніж очікувалося, через кілька основоположних факторів, які повинні діяти, перш ніж цифрове сільське господарство зможе повністю реалізувати свій потенціал, наприклад справедливість і рівний доступ до технологій, електроенергії та мобільних мереж. [15]

Наприклад, в Африці на південь від Сахари лише 47% населення має доступ до електроенергії, а підключення до мобільного телефону ще не досягло критичної маси в багатьох регіонах [10].

Таким чином, зацікавлені сторони, які формують аграрну політику, повинні вирішити питання невизначеності та невідомості, пов'язані з потенційно глибокими змінами, які спричиняє цифровізація агропродовольчого сектора [5]. Необхідно вивчити різні шляхи того, як цифровізація може вплинути на сільське господарство та взаємодіяти з ним, щоб узгодити політику з мінливими умовами продовольчої системи.

Наслідки цифровізації для аграрної політики є новою проблемою, якій приділяється мало уваги в літературі. Останні сценарії цифровізації сільського господарства вказують на технологічні, соціальні та економічні наслідки цифровізації [6]. Сценарії зосереджені на інформуванні про відповідальні дослідження та розробки, а не на розробці сільськогосподарської політики. Відповідальні дослідницькі та інноваційні перспективи все більше інформують про дослідження проблем, пов'язаних із цифровізацією для управління сільським господарством [8]. Вони закликають до управління, яке сприяє інклюзивному дизайну, соціальній відповідальності та сталості цифрових інновацій. У цьому контексті аграрне управління можна визначити як колективне прийняття рішень, яке охоплює багато учасників агропродовольчого сектору без формального контролю їхніх стосунків, наприклад, шляхом саморегулювання за допомогою кодексів практики [13]. Аграрну політику, у свою чергу, можна визначити як компонент державної політики управління сільським господарством, який встановлюється та виконується державою на основі формальних відносин між суб'єктами політики [14]. У Європі, яка, уряд є важливим суб'єктом управління сільським господарством, оскільки спільна сільськогосподарська політика Європейського Союзу та подібні державні політики в інших європейських країнах є центральними для агропродовольчого сектору. Незважаючи на це, нещодавно зроблені розрахунки щодо майбутньої сільськогосподарської політики [10] залишаються відірваними від сценаріїв цифровізації сільського господарства [11]. Тут дослідження відстають від практики. Європейська сільськогосподарська політика, наприклад, спрямована на досягнення своїх цілей шляхом підвищення рівня знань і цифровізації, як зазначено в стратегії «Від ферми до виделки» та Зеленої угоди [14].

Таким чином, звертаючись до майбутніх сценаріїв, політики мають можливість узгодити політику з соціальними цінностями та потребами [16]. Це має не тільки підтримувати відповідальні дослідження та інновації в галузі цифровізації сільського господарства, але й допомагати уникнути дорогих і ненавмисних або небажаних наслідків прийняття рішень. Однак недостатньо досліджень щодо того, як певний набір технологій, як-от цифрові технології, міг би ймовірно розвиватися та впливати на формування політики та майбутні виклики сільськогосподарської політики. Окрім досліджень щодо управління використанням цифрових технологій у сільському господарстві, підвищена увага приділяється використанню цифрових технологій у розробці державної політики та новим викликам аграрної політики, які виникають у результаті цифровізації агропродовольчого сектора. У нещодавньому звіті ОЕСР визначено та оцінено низку цифрових технологій, які стосуються всіх етапів агроекологічної політики [17].

Очікувані переваги цифрових технологій також можуть мати недоліки. Етика даних, включаючи питання збору даних, спостереження або прозорості алгоритмів машинного навчання, цифрові навички, соціальна ізоляція та витрати на встановлення, є проблемами цифровізації в сільському господарстві [10]. Вони також стосуються аграрної політики. Цифровізація може змінити професійні ролі та ідентичність зацікавлених сторін у сільському господарстві, які сильно керуються сільськогосподарською політикою (таких як фермери [11]). Загалом видається, що переваги та недоліки цифровізації для сільськогосподарської політики значною мірою залежать від технологій та інституцій, а також можливостей залучених учасників [12]. Передача досвіду щодо того, яку цифровізація може відігравати роль у виробленні аграрної політики, обмежена. Таким чином, стратегічне планування цифровізації сільськогосподарської політики має враховувати невизначене технологічне та політичне майбутнє. Тому було використано аналіз сценаріїв. Сценарії сприяють діалогу між різними зацікавленими сторонами, допомагають думати про непередбачувані майбутні події, організовують невизначеність і складність, зосереджують увагу на конкретній проблемі, підвищують обізнаність громадськості та політики щодо проблеми, що є стартовими площадками для обговорення та спілкування та можуть створювати варіанти майбутніх дій.

Усі розроблені сценарії цифровізації агропродовольчої галузі актуальні для аграрної політики. Їх можна диференціювати за двома параметрами: 1) чи стикається цифрова технологія зі середовищем, яке є сприятливим для її розгортання. 2) чи є технології та інституції неоднорідними чи однорідними.

Значення рушійних факторів є відносно інших, а не відносно початкової ситуації. Вони представляють сценарії за цими двома вимірами та відображають діапазони значень рушійних факторів сценаріїв, порівнюваних у табл. 1.

Середовище є сприятливим для розгортання та просування цифрових технологій, коли учасники достатньо грамотні, щоб використовувати та розвивати їх. Крім того, такі інститути, як законодавство та соціальні норми, що регулюють прийняття цифрових технологій у суспільстві загалом (соціальне визнання) або серед фермерів, підтримують використання та інновації цифрових технологій. Гетерогенність технологій та інституцій означає, що існує кілька різних технологічних варіантів для цифрових технологій і задіяні різноманітні державні, кооперативні та приватні інституції. Вони включають пропріетарні та

відкриті цифрові системи для комерційних і некомерційних підприємств. Однорідні інституції та технології охоплюють окремі домінуючі цифрові технології, стандарти та соціальні норми та окремих домінуючих акторів.

Таблиця 1.

Прогалини в аграрній політиці та стратегії їх усунення в чотирьох сценаріях цифровізації сільського господарства

Сценарій	Прогалини, що заважають досягненню цілей аграрної політики	Ключові стратегії усунення прогалин	Ключові стейкхолдери стратегії	Приклади цілей політики та залучених технологій
Оцифровка світла	погана цифрова інфраструктура	наскрізна інфраструктура генерування та обміну технологічними та інституційними даними для моніторингу та впровадження політики	-уряд -цифрова індустрія	захист навколишнього середовища за допомогою цифрового моніторингу впливу сільського господарства
	обмежені можливості ферм щодо використання цифрових технологій для реагування на політику	програма сприяння адаптації ферм до цифровізації	-уряд - сільськогосподарські дорадчі та освітні послуги	підтримка виробничих потужностей за допомогою зручного програмного забезпечення для управління
Автономна технологія	обмежена інтеграція цифрових технологій	технологічна та інституційна інфраструктура, включаючи стандарти протоколів для інтеграції даних з автономного обладнання для моніторингу та узгоджених політичних дій	-уряд -цифрова індустрія	забезпечення харчових продуктів за безперебійними цифровими системами відстеження
	резервне копіювання ризиків автономної технології	реагування на технологічні та екологічні ризики та їх запобігання	-уряд -цифрова індустрія	підтримка виробничих потужностей за допомогою технологій автономного резервного копіювання
	-особливі питання політики, які автономна технологія не може вирішити	програма для особливих випадків	уряд	захист навколишнього середовища за допомогою програм і баз даних громадянської науки
	недостатня увага до соціальних питань, знань фермерів та інновацій, які ведуть фермерські господарства	програма підтримки добробуту та компетенції фермерів	-уряд -органи сільського господарства	підтримка виробничих потужностей шляхом спільного виробництва алгоритмів на фермі
Цифровий харчовий бізнес	відсутність уваги до цілей політики, що не в інтересах харчового бізнесу	паралельні програми для реагування на залишкові питання політики	уряд	надання клітковини через інтегровані бази даних, які локалізують харчові відходи
	проблеми розподілу та концентрації ринку, які позбавляють аграріїв влади	регулюють питання спільного інтересу громадськості та харчового бізнесу, розглядають концентрацію ринку та умови торгівлі харчового бізнесу по відношенню до ферм	- Уряд - харчовий бізнес	соціальна підтримка через інтегровані бази даних для виявлення скрутного становища фермерів
Цифрове регулювання	бракує гнучкого реагування на новинки та непередбачені події	програма для гнучкого реагування на виникаючі та раптові екологічні та технологічні проблеми, такі як помилки в алгоритмах	уряд де це можливо, цифрова індустрія	забезпечення продовольством необхідної кількості та якості за допомогою цифрових прогнозів попиту та пропозиції
	нестандартні питання політики, централізоване цифрове регулювання не вирішує	паралельна програма для особливих випадків	уряд там, де це можливо, цифрова промисловість, сільськогосподарські організації та неурядові організації	забезпечення добробуту за допомогою цифрового ветеринарного обмінного сервісу
	не має підтримки інновацій	програма підтримки спроможності фермерських господарств до інновацій та виробництва.	уряд цифрова індустрія органи сільського господарства	підтримка виробничих потужностей через хакерські портали цифрових інновацій

Джерело: розробка автора

Сценарій легкої цифровізації відображає потребу в динамічній базовій лінії, в якій цифрові технології присутні та розвиваються темпами та в напрямках поточного розвитку. Таким чином, він екстраполює розвиток початкової ситуації з 2019 по 2030 рік. Цей сценарій складається з середовища, не дуже сприятливого для використання цифрових технологій. Гетерогенні технології та інституції включають

відкриті системи та кооперацію, які сценарій поділяє зі сценарієм автономної цифрової технології. Однак останній сценарій базується на середовищі, яке є сприятливим для розгортання цифрових технологій. Характеристиками є високий рівень інновацій та цифрова грамотність залучених учасників. Це також характеризує сценарій домінування сільського господарства. Цифровий харчовий бізнес, який, у свою чергу, є більш однорідним, оскільки цифрові системи контролюються та зосереджені в руках домінуючих гравців. Подібне домінування можна знайти у сценарії цифрового регулювання, у якому сільськогосподарська політика виконується цифровим способом у регулятивній державі. Він працює в середовищі, в якому цифрові технології не підтримуються цифровою грамотністю, а сприйняття в суспільстві та на фермах є низьким. За винятком базового сценарію легкої цифровізації, політика повинна мати стратегії, які працюють паралельно цифровому врядуванню, яке характеризує сценарії. Тоді він зможе усунути прогалини в політиці, що виникають. Ці прогалини стосуються соціальних проблем і реагування на нестандартні вимоги та новинки. Загалом, стратегії державної політики мають доповнювати та відповідати характеристикам кожного сценарію.

Таким чином, політичні стратегії в сценарії легкої цифровізації мають значною мірою нагадувати поточну практику і можуть слугувати відправною точкою. Цей сценарій потребує політики для покращення цифрової інфраструктури для кращого досягнення цілей сільськогосподарської політики. Така вдосконалена інфраструктура може підготувати ґрунт для цифрового регулювання сценарія появи. Якщо цього немає, потрібні профілактичні заходи. У сценарії цифрового регулювання стратегії в основному будуть технократичними підходами зверху вниз, хоча паралельні програми можуть певною мірою експериментувати з альтернативами. Сценарій автономної технології, у свою чергу, вимагав би політичних стратегій, які б дозволяли вести переговори та співпрацювати з постачальниками сільськогосподарських технологій, а також більш розподілених і децентралізованих підходів. Сценарій цифрового харчового бізнесу також потребує підходу, заснованого на переговорах і співпраці, цього разу з харчовими компаніями. Для вирішення залишкових проблем у цьому сценарії мають підійти традиційні політичні стратегії.

Сценарії, в яких домінує цифрова та харчова промисловість, мають спільне зі сценарієм цифрового регулювання та вимагає в державній політиці звертати увагу на особливі випадки та забезпечувати різноманітність та інновації, керовані фермерами. Отже, покращення цифрової інфраструктури та компетенції зацікавлених сторін виглядає мудрою загальною стратегією аграрної політики в епоху цифровізації. Додаткова стратегія полягає у збереженні або навіть посиленні здатності сільськогосподарської політики реагувати на невизначені події, особливі випадки та різноманітність.

Наші результати також підкреслюють, що уряди в Європі є ключовими зацікавленими сторонами як сільськогосподарської політики, так і цифровізації сектора. Прогалини в аграрній політиці, які ми виявили для чотирьох різних сценаріїв цифровізації в агропродовольчому секторі та стратегії їх усунення вимагають від уряду участі в плануванні відповідних заходів і розвитку компетенції. Ця взаємодія є терміною для ЄС та урядів держав-членів, оскільки стратегія ЄС «Від ферми до виделки» та «Зелена угода» наразі сприяють посиленню цифровізації агропродовольчого сектору та політики [13].

Повільне або пізнє залучення європейських урядів до розробки відповідних стратегій може ускладнити досягнення цілей сільськогосподарської політики. Наскільки це також стосується урядів в інших частинах світу, неможливо відповісти в рамках нашого дослідження, але уряди, безумовно, можуть виконувати подібні ролі, якщо їхні цілі збігаються з цілями європейської сільськогосподарської політики. Тому постачальники технологій повинні ретельно планувати та розробляти відповідні технології, які відповідають потребам інших зацікавлених сторін, що виникнуть у майбутньому. Наукові зацікавлені сторони, консультативні та галузеві органи повинні прагнути до співпраці з фермерами та зацікавленими сторонами громадянського суспільства в рамках міждисциплінарних підходів та підходів із залученням багатьох учасників, щоб допомогти всім зацікавленим сторонам суттєво вирішити політичні виклики, які виникають у різних сценаріях цифровізації [16].

Цифрові технології потребують перевірки в усіх сценаріях, щоб підтвердити функціональність і покращити їхню якість, наприклад, сумісність і взаємодію, а також довіру до цифрових систем. Спеціальна інфраструктура, програми та підходи, як дизайн, орієнтований на користувача, можуть сприяти цьому та допомагати гарантувати, що цифровізація в агропродовольчому секторі не ставить під загрозу цілі сільськогосподарської політики. Для досягнення таких цілей ЄС підписався на Відповідальні дослідження та інновації [17]. Наші висновки свідчать про те, що це також потрібно включити в аграрну політику, зокрема в її нову галузь політики цифровізації сільського господарства.

Нарешті, більшість дескрипторів наших сценаріїв можуть бути важливими вхідними даними для моделювання. Доступність даних, імовірно, обмежить використання наших сценаріїв як вхідних даних для моделювання впливу сільськогосподарської політики (наприклад, Paloma et al., 2013). Однак дані про цифровізацію мають збільшитися, коли зацікавлені сторони вирішать виявлені нами прогалини в політиці. Крім того, драйвери, що описують сценарії, політичні цілі та прогалини, можуть слугувати модельними припущеннями.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Перспективи та наслідки цифровізації в агропродовольчому секторі та в аграрній політиці є невизначеними. Щоб підготувати зацікавлених сторін у аграрній політиці до вирішення невизначених майбутніх викликів, пов'язаних із цифровізацією, було розроблено чотири сценарії відповідної політики цифровізації агропродовольчого сектору. Для всіх цих сценаріїв визначено прогалини щодо важливих цілей європейської сільськогосподарської політики. Вони використовуються для отримання заходів, які усувають недоліки ефективності політики в сценаріях. Таким чином, наші висновки допомагають зацікавленим сторонам, які формують політику, розробляти наскрізні та конкретні стратегії для подолання викликів у сценаріях політично релевантної цифровізації сільського господарства.

Ключовим наслідком нашого аналізу сценаріїв для розробки політики є необхідність стратегічного розвитку цифрової інфраструктури для сільськогосподарської політики. Це не дивно і відповідає поточним дослідженням. Аналіз сценаріїв виявив необхідність враховувати невизначеність і різноманітність у довгостроковій стратегії аграрної політики. Цьому на диво приділяється мало уваги дослідників, і це може бути отримано в результаті постнормальних наукових досліджень. Подібним чином досі відсутні дослідження щодо обмежень і можливостей аграрного сектору для реагування на сценарії цифровізації агропродовольчого сектору, що має відповідну політику.

Література

1. Калантаєвська, О. О. Формування стратегії сталого економічного розвитку аграрної галузі України : дис. ... д-ра філософії : 051 / О. О. Калантаєвська. - Київ, 2021. - 269 с.
2. Механізми управління соціоекологоекономічною безпекою регіону: колективна монографія / Л. М. Черчик, Н. В. Коленда та ін.; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Л. М. Черчик. Луцьк: Терен, 2019. 252 с.
3. Цифровізація та цифрова платформа в економічному розвитку аграрного сектору / Водянка Л.Д., Юрій Т.П. // Економіка АПК. - 2020. - № 12 - С. 67
4. Руденко М. В. Технології цифрової трансформації сільськогосподарських підприємств. Агросвіт. 2019. № 23. С. 8–18. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2019.23.8>
5. Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал : монографія / В. П. Вишневецький, О. М. Гаркушенко, С. І. Князев, Д. В. Липницький, В. Д. Чекіна ; НАН України, Інститут економіки промисловості. Київ : Академперіодика, 2020. 188 с.
6. Водянка Л., Кутаренко Н., Сеньовська Я. Суть та необхідність використання сучасних інноваційних технологій в сільському господарстві Чернівецької області. Агросвіт. 2018. № 5. С. 53-61
7. Смарг-технології в агроменеджменті. АгроКебети : веб-сайт. URL: <https://blog.agrokebety.com/smarttechnologii-v-agro-menedgmente-ua> (дата звернення: 11.01.2022).
8. Горобець Н.М. Цифрові технології в системі стратегічного управління аграрними підприємствами. Агросвіт. 2022. №1. С. 36-43. URL: <https://cutt.ly/OFkXeQ5> (дата звернення: 11.06.2022 р.)
9. Technology and digital in agriculture. URL: <https://cutt.ly/WFkZ9sw> (дата звернення: 11.06.2022 р.)
10. M. Carolan Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture J. Peasant Stud., 47 (2020), pp. 184-207, 10.1080/03066150.2019.1584189
11. B. Basso, J. Antle Digital agriculture to design sustainable agricultural systems Nat. Sustain., 3 (2020), pp. 254-256, 10.1038/s41893-020-0510-0
12. M.-H. Ehlers, R. Huber, R. Finger Agricultural policy in the era of digitalisation Food Policy, 100 (2021), p. 102019, 10.1016/j.foodpol.2020.102019
13. European Commission Farm to Fork Strategy – For a Fair, Healthy and Environmentally-Friendly Food System European Commission, Brussels (2020)
14. FAO The Future of Food and Agriculture – Alternative Pathways to 2050 FAO, Rome (2018) Google Scholar
15. A. Fleming Foresighting Australian digital agricultural futures: applying responsible innovation thinking to anticipate research and development impact under different scenarios Agric. Syst., 11 (2021)
16. Kernecker et al., 2021 M. Kernecker, M. Busse, M. Knierim Exploring actors, their constellations, and roles in digital agricultural innovations Agric. Syst., 186 (2021), p. 102952, 10.1016/j.agsy.2020.102952
17. OECD Digital Opportunities for Better Agricultural Policies OECD Publishing, Paris (2019)

References

1. Kalantaievska, O. O. Formuvannia stratehii staloho ekonomichnoho rozvytku ahrarnoi haluzi Ukrainy : dys. ... d-ra filosofii : 051 / O. O. Kalantaievska. - Kyiv, 2021. - 269 s.
2. Mekhanizmy upravlinnia sotsioekolohekonomichnoiu bezpekoiu rehionu: kolektyvna monohrafiia / L. M. Cherchyk, N. V. Kolenda ta in.; za zah. red. d-ra ekon. nauk, prof. L. M. Cherchyk. Lutsk: Teren, 2019. 252 s.
3. Tsyfrovizatsiia ta tsyfrova platforma v ekonomichnomu rozvytku ahrarnoho sektoru / Vodianka L.D., Yurii T.P. // Ekonomika APK. - 2020. - № 12 - S. 67
4. Rudenko M. V. Tekhnolohii tsyfrovoi transformatsii silskohospodarskykh pidpriemstv. Ahrosvit. 2019. № 23. S. 8–18. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2019.23.8>
5. Tsyfrovizatsiia ekonomiky Ukrainy: transformatsiinyi potentsial : monohrafiia / V. P. Vyshnevskiy, O. M. Harkushenko, S. I. Kniaziev, D. V. Lypnyskiy, V. D. Chekina ; NAN Ukrainy, Instytut ekonomiky promyslovosti. Kyiv : Akadempriodyka, 2020. 188 s.

6. Vodianka L., Kutarenko N., Senovska Ya. Cut ta neobkhdnist vykorystannia suchasnykh innovatsiinykh tekhnolohii v silskomu hospodarstvi Chernivetskoï oblasti. *Ahrosvit*. 2018. № 5. S. 53-61
7. Smart-tekhnolohii v ahromenedzhmenti. *AhroKebety* : veb-sait. URL: <https://blog.agrokebety.com/smarttehnologii-v-agromenedgmente-ua> (data zvernennia: 11.01.2022).
8. Horobets N.M. Tsyfrovi tekhnolohii v systemi stratehichnoho upravlinnia ahamymy pidpriemstvamy. *Ahrosvit*. 2022. №1. S. 36-43. URL: <https://cutt.ly/OFkXeQ5> (data zvernennia: 11.06.2022 r.)
9. Technology and digital in agriculture. URL: <https://cutt.ly/WFkZ9sw> (data zvernennia: 11.06.2022 r.)
10. M. Carolan Automated agrifood futures: robotics, labor and the distributive politics of digital agriculture *J. Peasant Stud.*, 47 (2020), pp. 184-207, 10.1080/03066150.2019.1584189
11. B. Basso, J. Antle Digital agriculture to design sustainable agricultural systems *Nat. Sustain.*, 3 (2020), pp. 254-256, 10.1038/s41893-020-0510-0
12. M.-H. Ehlers, R. Huber, R. Finger Agricultural policy in the era of digitalisation *Food Policy*, 100 (2021), p. 102019, 10.1016/j.foodpol.2020.102019
13. European Commission Farm to Fork Strategy – For a Fair, Healthy and Environmentally-Friendly Food System European Commission, Brussels (2020)
14. FAO The Future of Food and Agriculture – Alternative Pathways to 2050 FAO, Rome (2018) Google Scholar
15. A. Fleming Foresighting Australian digital agricultural futures: applying responsible innovation thinking to anticipate research and development impact under different scenarios *Agric. Syst.*, 11 (2021)
16. Kernecker et al., 2021 M. Kernecker, M. Busse, M. Knierim Exploring actors, their constellations, and roles in digital agricultural innovations *Agric. Syst.*, 186 (2021), p. 102952, 10.1016/j.agsy.2020.102952
17. OECD Digital Opportunities for Better Agricultural Policie OECD Publishing, Paris (2019)