

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-148>

УДК 339.5

ЦИФРОВІЗАЦІЯ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЄС: ДОСВІД ДЛЯ УКРАЇНИ

DIGITALIZATION OF THE EU AGRICULTURAL SECTOR: EXPERIENCE FOR UKRAINE

Дугінець Ганна Володимирівнадоктор економічних наук, професор,
Державний торговельно-економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3708-3666>**Ніжейко Костянтин Аркадійович**голова правління, аспірант,
Міжнародна асоціація майбутнього України
Державний торговельно-економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2925-1140>**Duginets Ganna**

State university of trade and economics

Nizheiko Kostyantyn

State University of Trade and Economics

Стаття присвячена вивченню досвіду цифровізації аграрного сектору ЄС, що одним з кроків для розуміння механізмів та інструментів підвищення результативності науково-технічної співпраці з ЄС з метою наближення до європейських стандартів. Досліджено еволюцію впровадження низки нормативно-правових актів, спрямованих на сприяння сталості та інноваціям у сільському господарстві, підтримки цифрової трансформації сільського господарства та сільських територій Європейського Союзу починаючи з 1962 року. Здійснено аналіз специфіки впровадження інформаційних технологій в ЄС в останні роки. Досліджено діяльність проєктів науково-технічної співпраці, які надають технічну підтримку, допомагають фермерам, агенціям країн-членів, які платять кошти, фермерським консультантам та розробникам цифрових рішень покращити свої можливості в різних сферах сільського господарства, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку. Визначено наявний потенціал напрацьованих та впроваджених технологічних рішень для аграрного сектору. Розглянуто основні з них та отримано висновок, що порівняно з практикою впровадження інформаційних технологій в аграрний сектор ЄС наявна слабка залученість науково-дослідних установ в ідентичні процеси в Україні.

Ключові слова: цифровізація, аграрний сектор, науково-технічна співпраця, Європейський Союз, Україна.

The research is devoted to the study of the experience of digitalization of the EU agricultural sector, which is one of the steps towards understanding the mechanisms and tools for improving the effectiveness of scientific and technical cooperation with the EU in order to approach European standards. It is substantiated that the domestic agricultural sector, which is focused on the export of raw materials with a small share of high value-added products, needs to introduce information technology and, accordingly, investments. This is especially true in the context of the implementation of the DCFTA+ with the EU and the desire to strengthen the competitive advantages of Ukrainian products in the European domestic market. The article examines the evolution of implementation of a number of legal acts aimed at promoting sustainability and innovation in agriculture, supporting the digital transformation of agriculture and rural areas of the European Union since 1962. The specifics of the introduction of information technologies in the EU in recent years are analyzed. The activities of scientific and technical cooperation projects that provide technical support, help farmers, member state agencies that pay funds, farm consultants, and developers of digital solutions to improve their capabilities in various areas of agriculture, environmental protection, and sustainable development are investigated. The existing potential of the developed and implemented technological solutions for the agricultural sector is identified. The main ones are considered and it is concluded that, compared to the practice of introducing information technologies in the EU agricultural sector, there is a weak involvement of research institutions in identical processes in Ukraine. It is proposed to intensify scientific and technical cooperation between Ukraine and the EU in the field of promoting the use of big data in combination with relevant scientific

research in the field of agriculture, as well as to direct and strengthen applied research in Ukraine on the integrated use of data processing technologies and technologies for decision support, providing new methods and ideas for public decision-making and the development of agricultural enterprises.

Key words: digitalization, agricultural sector, scientific and technical cooperation, European Union, Ukraine.

Постановка проблеми. За останні кілька десятиліть суспільство в більшості країн стало цифровим у загальному сенсі, і це спонукає до перегляду традиційних форм співробітництва. Стрімкий розвиток інформаційних технологій разом із поширенням гнучкого і надійного мережевого доступу призводить до створення глобальної цифрової екосистеми, конфігурація якої зумовлює зміну моделей економічного зростання країн. Немає сумнівів у тому, що цифрова трансформація сьогодні є важелем, який стимулює розвиток та економічне зростання, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності та ефективності ведення бізнесу. У цьому динамічному та висококонкурентному середовищі європейський агросектор почав впроваджувати стратегію цифровізації, яка дозволить йому скористатися можливостями від впровадження цифрових технологій та послуги. Це дозволить зменшити забруднення навколишнього середовища та забезпечити безпеку сільськогосподарської продукції, а також допоможе створити цифрові стандарти сортування сільськогосподарської продукції, забезпечити технічні умови для сертифікації та маркування продукції, сприяти сталому розвитку аграрного сектору ЄС.

Зазначимо, що аграрний сектор має стратегічне значення й для України. Вітчизняний аграрний сектор зараз зорієнтований на експорт сировини з малою часткою продукції з високою доданою вартістю. Але для вирішення цього питання потрібно впровадження інформаційних технологій та відповідно інвестицій. Особливо в умовах імплементації ПВЗВТ+ з ЄС та прагнення посилити конкурентні переваги української продукції на європейському внутрішньому ринку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процес цифровізації економіки є загальним об'єктом інтересу для наукової спільноти в останні десятиліття. Економічна література свідчить про існування значної кількості робіт, які підтверджують вплив цифровізації на зростання продуктивності виробничих факторів в різних секторах економіки. Зокрема, група науковців пов'язують зростання середньої продуктивності праці в бізнес-секторі, що спостерігається з кінця ХХ ст., з високими тем-

пами зростання продуктивності праці в секторах, які інтенсивно використовують інформаційно-комунікаційні технології (див. детально [1; 2]). Інші дослідження показали значний позитивний вплив на продуктивність сільського господарства і те, що таке підвищення врожайності, пов'язане з впровадженням нових технологій, сприяло зниженню рівня бідності та продовольчої незахищеності в найбільш неблагополучних сільських районах і, як наслідок, економічному зростанню (більш детально див. [3; 4]). Деякі автори навпаки, виявили певні обмеження та зменшення впливу державних програм сприяння впровадженню технологій через програми дорадництва на основі ІКТ у сільському господарстві (див. наприклад [5]). В інших роботах також проаналізовано вплив ІКТ в Європі і зроблено висновок, що розгортання і використання ІКТ стимулює економічне зростання в розвинених європейських країнах (див. детально [6; 7]). Крім того, використання ІКТ і, зокрема, розширення цифрових можливостей мають позитивний економічний вплив на ринок праці та інтеграцію вразливих груп населення [8]. Цей позитивний вплив на економіку значною мірою пов'язаний з підвищенням міжнародної конкурентоспроможності компаній та внутрішньої ефективності компаній (більш детально див. [9; 10]).

Що стосується вітчизняних авторів, то проблемним аспектам та перспективним напрямом цифровізації економіки України, в тому числі аграрного сектору, присвячено публікації таких науковців як Мазур Ю., Фротер О., Длугоборська Л., Пархоменко Л. [11], Крачок Л. [12], Підоричева І. [13], Кавуненко Л., Черногаєва, О., Вашуленко, О. [14] та інших.

Крім того, постійний моніторинг розвитку агробізнесу, обґрунтування пріоритетів стимулювання ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції здійснюється Міністерством аграрної політики та продовольства [15], галузевими організаціями міжнародного та національного рівня та представниками Національного інституту стратегічних досліджень (див. наприклад [16; 17]).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Не заперечуючи вагомості існуючих напрацювань слід зазначити,

що динамічність змін, стрімке поширення інформаційних технологій у світовому господарстві вимагають більш поглибленого дослідження обраного наукового напрямку, оскільки вивчення досвіду цифровізації аграрного сектору ЄС є одним з кроків для розуміння механізмів та інструментів підвищення результативності науково-технічної співпраці з ЄС з метою наближення до європейських стандартів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є ідентифікація досвіду цифровізації аграрного сектору ЄС з метою визначення механізмів та інструментів підвищення результативності науково-технічної співпраці зі спільнотою.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження результатів промислових революцій в ЄС, то ще в 1962 році ЄЕС закріпило свою аграрну політику в САП шляхом комплексного планування, розробки та координації дій різних зацікавлених сторін, що забезпечило життєздатність та ефективність цієї політики шляхом постійних коригувань протягом шести десятиліть. Після трьох раундів значних реформ у САП поступово акцентується наголос на гнучкості та диверсифікації розвитку сільського господарства на основі забезпечення продовольчої безпеки, а також інтегруються питання розвитку сільських територій, такі як захист навколишнього середовища, кліматичні дії та конкурентоспроможність сільського господарства, у планування політики САП [18].

Потім з 2013 року в рамках Спільної аграрної політики (САП) було прийнято низку нормативно-правових актів, спрямованих на сприяння сталості та інноваціям у сільському господарстві, підтримку цифрової трансформації сільського господарства та сільських територій Європейського Союзу (ЄС), а 24 країни ЄС також домовилися про співпрацю у сфері цифрового сільського господарства у 2019 році [19].

Сучасну систему управління сільським господарством ЄС на основі даних можна охарактеризувати як гібридну щодо управління [20]. Відбувається перехід від формального, ієрархічного формування політики до більш відкритого та інклюзивного способу управління за участю суб'єктів уряду, ринку та громадянського суспільства на різних рівнях [21]. Уряд та інші зацікавлені сторони, як видається, відіграють досить активну і корисну роль у мета-управлінні для вирішення конфліктів завдяки своїй відносній нейтраль-

ності [22]. Уряд ЄС наразі перебуває на етапі формування та збору інформаційних потоків, але розподіл обов'язків між різними рівнями є нечітким. В інформаційному потоці Євростат та мережа даних бухгалтерського обліку фермерських господарств (FADN) збирають сільськогосподарську інформацію за допомогою анкет у співпраці з третіми сторонами; Сільськогосподарська рада відповідає за аналіз та обробку сільськогосподарської інформації, формування глобальних рекомендацій та регулювання ринків; Сільськогосподарська рада також відповідає за публікацію відповідної інформації. Хоча повна відповідальність процесу сільськогосподарської інформації в ЄС є очевидною, його багаторівнева модель управління в поєднанні з ринковими реформами, зникненням координуючих органів та обмеженими можливостями застосування законів у різних регіонах призвели до високого ступеня складності та неоднорідності в роботі інституцій [23].

Слід зазначити, що починаючи з 1990-х років, приватні стейкхолдери ЄС відіграють важливу роль у цифровій трансформації. Так у 2017 році в Італії та Німеччині налічувалося 474 та 157 партнерських консалтингових компаній у 51 та 42 приватних установах відповідно [24; 25], які створюють цифрові рішення для аграрного сектору за допомогою моделі управління ланцюгами поставок, безпосередньо зв'язуючись з виробниками та надаючи послуги по всьому ланцюгу сільськогосподарської галузі від вирощування до маркетингу за допомогою апаратних систем, таких як базові станції моніторингу, обладнання для віддаленої візуалізації, централізованого управління та допоміжного програмного забезпечення (модулі управління, модулі раннього попередження та хмарні технології управління). Розробляючи нові сільськогосподарські технології, технологічні компанії характеризуються ринковим стилем мета-управління, вони підвищують ефективність сільськогосподарського виробництва та знижують операційні витрати, дозволяючи сільському господарству перейти від сировинної та неефективної моделі до моделі сталого розвитку.

Для просування сільськогосподарської трансформації послуг цифрових технологій, з точки зору генерації та збору інформації, гравці ринку, як правило, керуються матеріальними інтересами, розробляючи програмний пакет для отримання інформації від фермерів за моделлю бізнес-компанії. Також наявне програмне забезпечення, що дозволяє євро-

пейським фермерам зробити процес подання заявок на отримання субсидій більш ефективним та автоматизованим. З точки зору аналізу та застосування інформації, гравцями ринку ЄС є технологічні та комерційні компанії, які є ініціаторами науково-технічної співпраці з урядами та науково-дослідними установами, щоб сформувати незалежну платформу. Food Valley NL, наприклад, є незалежною платформою для інновацій та трансформації глобальних продовольчих систем (див. детально [26]). Food Valley створює інтелектуальну систему даних, яка містить усі актуальні та сучасні дані, знання, тенденції та розробки. Вона також містить перелік зацікавлених сторін в аграрному секторі ЄС (від інвесторів до підприємців). Однак, велика кількість гравців на ринку призвела до зростання конкурентного середовища для сервісних організацій, які пропонують диверсифікований спектр послуг, що впливає на вартість доступу до IT-послуг для фермерів [27].

Тому основна роль фермерських організацій полягає в тому, щоб бути мостом між урядом і фермерами та гарантом їхніх спільних інтересів. З одного боку, фермерські організації можуть передавати інформацію всім своїм членам через Інтернет, публікації асоціацій та телефонні дзвінки, а з іншого боку, вони також є конкретними виконавчими органами стратегічного керівництва на національному або регіональному рівнях, часто активно консультуючи державу. Наприклад, в Австрії, Бельгії, Данії, Фінляндії, Франції, Литві, Португалії, Словенії, Іспанії та Швеції фермерські організації є основними постачальниками послуг у сфері науково-технічних інновацій для населення [28]. Фермерські кооперативи можуть організувати фермерів для вивчення цифрових технологій, вдосконалення їхніх наукових, технологічних навичок та навичок управління бізнесом, а також для підвищення їхньої інноваційності, демократичної свідомості та кооперативного духу.

В ЄС є декілька проєктів науково-технічної співпраці (найбільші це Copernicus [29] та FaST [30]), які надають технічну підтримку, допомагають фермерам, агенціям країн-членів, які платять кошти, фермерським консультантам та розробникам цифрових рішень покращити свої можливості в різних сферах сільського господарства, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку. Наприклад платформа Copernicus – це компонент космічної програми Європейського Союзу, що займається спостереженням Землі

і вивчає планету та її навколишнє середовище на користь усіх громадян Європи. Він пропонує інформаційні послуги, які базуються на даних супутникового спостереження Землі та даних in-situ (не космічних). Інша платформа FaST, що існує на базі Copernicus, допомагає вдосконалити моделі управління посівами, спростити повсякденне управління та підвищити економічну ефективність, одночасно забезпечуючи захист навколишнього середовища, а також полегшує комунікацію між фермерами та між фермерами та іншими установами щодо їхньої власної історії вирощування сільськогосподарських культур та загальноєвропейських програм з вирощування сільськогосподарських культур.

Платформа FaST також допомагає:

- здійснювати екологічний моніторинг сільськогосподарських угідь, покращувати двосторонню комунікацію з фермерами, комп'ютеризувати сільське господарство, спрощувати робочі процеси, розробляти відповідні стандарти та досягати економії за рахунок масштабу.

- надавати базові дані та безпосередньо спілкуватися з фермерами для надання послуг.

- забезпечувати швидкий доступ до сільськогосподарських даних, що допомагає аналізувати поточний стан розвитку сільського господарства і, таким чином, формувати політику.

- використовувати послуги з доданою вартістю, що надаються комерційними постачальниками послуг фермерам, та сприяє розширенню сегменту ринку для малих фермерських господарств.

Що стосується України, то слід відзначити наявний потенціал напрацьованих та впроваджених технологічних рішень для аграрного сектору, основні з яких наведено нижче (табл. 1).

Але слід відзначити недостатню скоординованість існуючих технологічних рішень щодо забезпечення всіх учасників ринку прозорою інформацією та єдиним інструментом надання інформації для прийняття рішення щодо підвищення продуктивності сектору та сприяти розвитку більш стійких, ефективних та безпечних моделей виробництва.

Висновки. Порівнюючи з практикою впровадження інформаційних технологій в аграрний сектор ЄС можна відзначити слабку залученість науково-дослідних установ в ідентичні процеси в Україні. Такі установи мають узагальнювати та аналізувати дані

Таблиця 1

Основні вітчизняні технологічні рішення, що працюють на аграрному ринку України

Технологічне рішення	Можливості застосування
Бізнес в аграрній сфері Grow up: Agro https://business.diia.gov.ua/	портал, на якому розміщено освітній курс Grow Up Agro для підприємців в аграрній сфері. Курс включає інформацію про фінансовий менеджмент та системний менеджмент, юридичні аспекти агробізнесу, комунікації та маркетинг, управління персоналом, сертифікацію та логістику, дослідження зовнішніх ринків та ключові аспекти успішних переговорів
KURKUL https://kurkul.com/	Онлайн-асистент фермера де можна знайти автоматичні сервіси прогнозу погоди, моніторингу цін на зерно в портах, оголошень про продаж ЗЗР, техніки, добрив, промислових потужностей.
Feodal.Online https://feodal.online/	автоматизований аудит земельних ділянок, візуалізація, моніторинг земельного банку та отримання відомостей з реєстрів ДЗК і ДРРП в одному користувацькому вікні.
Prom.ua https://zakupki.prom.ua/	Розміщення оголошень, замовлення агроконсалтингу, купівля-продаж сільськогосподарської продукції.
Техноторг https://technotorg.com/	Купівля та продаж сільськогосподарської техніки.
AgroRobota https://agrorobota.com.ua/	Пошук роботи в аграрному секторі України. Цей сервіс допомагає роботодавцям знайти кваліфікованого працівника, а претенденту – місце роботи. На сайті зібрані вакансії вітчизняного аграрного ринку.
Торговий майданчик AgroVektor https://agrovektor.com/	Міжнародний інтернет-портал сільського господарства та промисловості. Зручний торговий майданчик для агропромисловості. Продаж сільськогосподарської продукції – пропозиції від фермерських господарств та постачальників.
Аграрна біржа https://latifundist.com/birzha	Купівля, продаж або оренда будь-яких об'єктів агробізнесу, від сільськогосподарських підприємств до промислових заводів тощо.
Zemelka.ua https://zemelka.ua/	Пошук та надання земельних ділянок в оренду або на продаж на території України. Аграрний консалтинг з питань землекористування в агробізнесі.
Додаток Левада Трейс https://levada-trace.com/ru/glavnaya/	Це система управління фермою та/або агропідприємством, яка дозволяє зробити робочий процес швидше та ефективніше. Система забезпечує повний контроль над діяльністю агропідприємства в режимі реального часу

Джерело: складено авторами за матеріалами відкритих джерел

та інформацію, що генеруються на практиці, будувати моделі та створювати механізми запобігання та контролю ризиків в аграрному секторі, сприяти застосуванню великих даних у поєднанні з відповідними науковими дослідженнями в галузі сільського господарства, а також спрямовувати та посилювати прикладні дослідження щодо комплексного застосування технологій обробки даних і технологій для сприяння прийняттю рішень, надаючи нові методи та ідеї для прийняття державних рішень і розвитку підприємств, пов'язаних із сільським господарством.

Фермери є одночасно і користувачами, і інтеграторами великих даних, а вплив цифрових технологій на поведінку фермерів є всеосяжним. Вони не тільки забезпечують нову базу даних щодо поведінки фермерів та інших аспектів (що призводить до більш раціонального та оптимального розподілу сільськогосподарських ресурсів), поступового зменшення забруднення навколишнього середовища, покращення системи сільськогосподарського обслуговування та швидкого розвитку аграрної економіки, але також можуть змінити мислення та свідомість

фермерів і створити концепцію сталого розвитку українського сільського господарства. Дослідженню перспективних бізнес-моделей науково-технічної співпраці України та ЄС у

напрямку впровадження інформаційних технологій в сільське господарство та інші сектори економіки будуть присвячені подальші наукові пошуки авторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Nordhaus, W.D. Productivity growth and the new economy. *Brook. Pap. Econ. Act.* 2002, 33, 211–265.
2. Cardona, M.; Kretschmer, T.; Strobel, T. ICT and productivity: Conclusions from the empirical literature. *Inf. Econ. Policy* 2013, 25, 109–125.
3. Lio, M.; Liu, M.-C. ICT and agricultural productivity: Evidence from cross-country data. *Agric. Econ.* 2006, 34, 221–228.
4. Minten, B.; Barrett, C.B. Agricultural Technology, Productivity, and Poverty in Madagascar. *World Dev.* 2008, 36, 797–822.
5. Aker, J.C. Dial “A” for Agriculture: A Review of Information and Communication Technologies for Agricultural Extension in Developing Countries. *Agric. Econ.* 2011, 42, 631–647.
6. Fernández-Portillo, A.; Almodóvar-González, M.; Hernández-Mogollón, R. Impact of ICT development on economic growth. A study of OECD European union countries. *Technol. Soc.* 2020, 63, 101420.
7. Hanclova, J.; Doucek, P.; Fischer, J.; Vltavska, K. Does ict capital affect economic growth in the EU-15 and EU-12 countries? *J. Bus. Econ. Manag.* 2014, 16, 387–406.
8. Evangelista, R.; Guerrieri, P.; Meliciani, V. The economic impact of digital technologies in Europe. *Econ. Innov. New Technol.* 2014, 23, 802–824.
9. Peña-Vinces, J.C.; Cepeda-Carión, G.; Chin, W.W. Effect of ITC on the international competitiveness of firms. *Manag. Decis.* 2012, 50, 1045–1061.
10. Fernández-Uclés, D.; Elfkah, S.; Mozas-Moral, A.; Bernal-Jurado, E.; Medina-Viruel, M.J.; Ben Abdallah, S. Economic Efficiency in the Tunisian Olive Oil Sector. *Agriculture* 2020, 10, 391.
11. Мазур, Ю., Фротер, О., Длугоборська, Л., & Пархоменко, Л. (2023). Використання штучного інтелекту в галузях економіки (сільське господарство, промислове виробництво, переробка продукції). *Наука і техніка сьогодні*, (3 (17)). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3\(17\)-566-575](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3(17)-566-575)
12. Крачок, Л. (2020). Міжнародне науково-технічне співробітництво в аграрній сфері: сутність, стан та особливості. *Молодий вчений*, (6 (82)), 12–18. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-6-82-3>
13. Підричєва, І. Ю. (2022). Науково-технологічне та інноваційне співробітництво між Україною та Європейським Союзом: перспективи і стратегічні напрями розвитку. *Економіка України*, (2), 50–74. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.02.050>
14. Кавуненко, Л. П., Черногаєва, О. Г., & Вашуленко, О. С. (2019). Інтеграція України та країн СНД у європейський науковий простір: досвід участі у рамкових програмах ЄС. *Наука, технології, інновації*. № 2 (10). С. 54–66. DOI: <https://doi.org/10.35668/2520-6524-2019-2-07>
15. Міністерство аграрної політики і продовольства України: офіційний веб-сайт. URL: <https://minagro.gov.ua>
16. Мовою фактів: аграрний сектор. URL: <https://www.usaid.gov/node/453071>
17. Пріоритети забезпечення стійкості промисловості й аграрного сектору економіки України в умовах повномасштабної війни <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analitychni-dopovidi/priorytety-zabezpechennya-stiykosti-promyslovosti-y-ahrarynoho>
18. Chen, Y.-F.; Wang, J.-Y.; Zhang, F.-R.; Liu, Y.-S.; Cheng, S.-K.; Zhu, J.; Si, W.; Fan, S.-G.; Gu, S.-S.; Hu, B.-C.; et al. New patterns of globalization and food security. *J. Nat. Resour.* 2021, 36, 1362–1380
19. Zhang, Y.; Zhao, J.; Yin, H. The Trend and Enlightenment of EU Agricultural Policy Transition. *World Agric.* 2020, 5, 7–11
20. Sarkki, S.; Rönkä, A.R. Neoliberalisations in Finnish forestry. *For. Policy Econ.* 2012, 15, 152–159.
21. Saarikoski, H.; Åkerman, M.; Primmer, E. The Challenge of Governance in Regional Forest Planning: An Analysis of Participatory Forest Program Processes in Finland. *Soc. Nat. Resour.* 2012, 25, 667–682.
22. Wong, R. What makes a good coordinator for implementing the Sustainable Development Goals? *J. Clean. Prod.* 2019, 238, 117928.
23. Zhao, L. Success or Failure? The Evolution of Agricultural Knowledge and Innovation System in the EU Countries and its Implications for China. *Chin. Rural Econ.* 2020, 7, 122–144.
24. Knierim, A.; Labarthe, P.; Laurent, C.; Prager, K.; Kania, J.; Madureira, L.; Ndah, R.A.H.T. Pluralism of agricultural advisory service providers-Facts and insights from Europe. *J. Rural Stud.* 2017, 55, 45–58.

25. Prager, K.; Creaney, R.; Lorenzo-Arribas, A. Criteria for a system level evaluation of farm advisory services. *Land Use Policy* 2017, 61, 86–98.
26. World Food Center. Available online: https://worldfoodcenter.net/vestigien/?gad_source=1&gclid=Cj0K-CQiAgqGrBhDtARIsAM5s0_nGU6hpYNP6N5nfNrO6SrbT---eybCTmw3h8AqX9JiBiY_VawE5R5EaAnO1E-ALw_wcB
27. Labarthe, P. Extension services and multifunctional agriculture. Lessons learnt from the French and Dutch contexts and approaches. *J. Environ. Manag.* 2009, 90, S193–S202.
28. Knierim, A.; Labarthe, P.; Laurent, C.; Prager, K.; Kania, J.; Madureira, L.; Ndah, R.A.H.T. Pluralism of agricultural advisory service providers. Facts and insights from Europe. *J. Rural Stud.* 2017, 55, 45–58.
29. Copernicus Available online: <https://www.copernicus.eu/en> (accessed on 25 November 2023).
30. FaST. Farm Sustainability Tool. Available online: www.fastplatform.eu (accessed on 25 November 2023).

REFERENCES:

1. Nordhaus, W. D. Productivity growth and the new economy. *Brook. Pap. Econ. Act.* 2002, 33, 211–265.
2. Cardona, M.; Kretschmer, T.; Strobel, T. ICT and productivity: Conclusions from the empirical literature. *Inf. Econ. Policy* 2013, 25, 109–125.
3. Lio, M.; Liu, M.-C. ICT and agricultural productivity: Evidence from cross-country data. *Agric. Econ.* 2006, 34, 221–228.
4. Minten, B.; Barrett, C.B. Agricultural Technology, Productivity, and Poverty in Madagascar. *World Dev.* 2008, 36, 797–822.
5. Aker, J.C. Dial “A” for Agriculture: A Review of Information and Communication Technologies for Agricultural Extension in Developing Countries. *Agric. Econ.* 2011, 42, 631–647.
6. Fernández-Portillo, A.; Almodóvar-González, M.; Hernández-Mogollón, R. Impact of ICT development on economic growth. A study of OECD European union countries. *Technol. Soc.* 2020, 63, 101420.
7. Hanclova, J.; Doucek, P.; Fischer, J.; Vltavska, K. Does ict capital affect economic growth in the EU-15 and EU-12 countries? *J. Bus. Econ. Manag.* 2014, 16, 387–406.
8. Evangelista, R.; Guerrieri, P.; Meliciani, V. The economic impact of digital technologies in Europe. *Econ. Innov. New Technol.* 2014, 23, 802–824.
9. Peña-Vinces, J.C.; Cepeda-Carrión, G.; Chin, W.W. Effect of ITC on the international competitiveness of firms. *Manag. Decis.* 2012, 50, 1045–1061.
10. Fernández-Uclés, D.; Elfkah, S.; Mozas-Moral, A.; Bernal-Jurado, E.; Medina-Viruel, M.J.; Ben Abdallah, S. Economic Efficiency in the Tunisian Olive Oil Sector. *Agriculture* 2020, 10, 391.
11. Mazur Yu., Froter O., Dluhobors'ka L., Parkhomenko L. (2023). Vykorystannya shtuchnoho intelektu v haluznyakh ekonomiky (sil's'ke hospodarstvo, promyslove vyrobnytstvo, pererobka produktsiyi) [Use of artificial intelligence in economic sectors (agriculture, industrial production, product processing)]. *Nauka i tekhnika s'ohodni*, (3 (17)). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3\(17\)-566-575](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3(17)-566-575)
12. Krachok L. (2020). Mizhnarodne naukovo-tekhnichne spivrobitnytstvo v ahraryi sferi: sutnist', stan ta osoblyvosti. [The international scientific and technical cooperation in the agricultural sector: significance and features]. *Molodyy vchenyy*, (6 (82)), 12–18. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-6-82-3>
13. Pidorycheva I. Yu. (2022). Naukovo-tekhnologichne ta innovatsiyne spivrobitnytstvo mizh Ukrainoyu ta Yevropeys'kym Soyuzom: perspektyvy i stratehichni napryamy rozvytku [Scientific-technological and innovative cooperation between ukraine and the european union: perspectives and strategic directions of development]. *Ekonomika Ukrainy*, (2), 50–74. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.02.050>
14. Kavunenko L. P., Chernohayeva, O. H., & Vashulenko, O. S. (2019). Intehratsiya Ukrainy ta krayin SND v yevropeys'kyy naukovyy prostir: dosvid uchasti u ramkovykh prohramakh YES [Integration of Ukraine and the CIS countries into the european scientific space: experience of participation in EU framework programs]. *Nauka, tekhnolohiyi, innovatsiyi*. № 2 (10). P. 54–66. DOI: <https://doi.org/10.35668/2520-6524-2019-2-07>
15. Ministerstvo ahraryi polityky i prodovol'stva Ukrainy: ofitsiyyny veb-sayt [Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine: official website]. Available online: <https://minagro.gov.ua>
16. Movoyu faktiv: ahraryy sektor. [In the language of facts: the agricultural sector]. Available at: <https://www.usaid.gov/node/453071>
17. Priorytety zabezpechennya stiykosti promyslovosti y ahraryoho sektoru ekonomiky Ukrainy v umovakh povnomasshtabnoyi viyny [Priorities for ensuring the stability of the industry and agricultural sector of the economy of Ukraine in the conditions of a full-scale war]. Available online: <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analychni-dopovidy/priorytety-zabezpechennya-stiykosti-promyslovosti-y-ahraryoho>

18. Chen, Y.-F.; Wang, J.-Y.; Zhang, F.-R.; Liu, Y.-S.; Cheng, S.-K.; Zhu, J.; Si, W.; Fan, S.-G.; Gu, S.-S.; Hu, B.-C.; et al. New patterns of globalization and food security. *J. Nat. Resour.* 2021, 36, 1362–1380
19. Zhang, Y.; Zhao, J.; Yin, H. The Trend and Enlightenment of EU Agricultural Policy Transition. *World Agric.* 2020, 5, 7–11
20. Sarkki, S.; Rönkä, A.R. Neoliberalisations in Finnish forestry. *For. Policy Econ.* 2012, 15, 152–159.
21. Saarikoski, H.; Åkerman, M.; Primmer, E. The Challenge of Governance in Regional Forest Planning: An Analysis of Participatory Forest Program Processes in Finland. *Soc. Nat. Resour.* 2012, 25, 667–682.
22. Wong, R. What makes a good coordinator for implementing the Sustainable Development Goals? *J. Clean. Prod.* 2019, 238, 117928.
23. Zhao, L. Success or Failure? The Evolution of Agricultural Knowledge and Innovation System in the EU Countries and its Implications for China. *Chin. Rural Econ.* 2020, 7, 122–144.
24. Knierim, A.; Labarthe, P.; Laurent, C.; Prager, K.; Kania, J.; Madureira, L.; Ndah, R.A.H.T. Pluralism of agricultural advisory service providers. Facts and insights from Europe. *J. Rural Stud.* 2017, 55, 45–58.
25. Prager, K.; Creaney, R.; Lorenzo-Arribas, A. Criteria for a system level evaluation of farm advisory services. *Land Use Policy* 2017, 61, 86–98.
26. World Food Center. Available online: https://worldfoodcenter.net/vestigen/?gad_source=1&gclid=Cj0K-CQiAgqGrBhDtARIsAM5s0_nGU6hpYNP6N5nfNrO6SrbT---eybCTmw3h8AqX9JiBiY_VawE5R5EaAnO1E-ALw_wcB
27. Labarthe, P. Extension services and multifunctional agriculture. Lessons learnt from the French and Dutch contexts and approaches. *J. Environ. Manag.* 2009, 90, S193–S202.
28. Knierim, A.; Labarthe, P.; Laurent, C.; Prager, K.; Kania, J.; Madureira, L.; Ndah, R.A.H.T. Pluralism of agricultural advisory service providers. Facts and insights from Europe. *J. Rural Stud.* 2017, 55, 45–58.
29. Copernicus. Available online: <https://www.copernicus.eu/en>
30. FaST. Farm Sustainability Tool. Available online: www.fastplatform.eu