

**В.Є. ДАНКЕВИЧ, Є.М. ДАНКЕВИЧ,  
доктори економічних наук**

## **Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель**

***Мета статті** – дослідити специфіку моніторингу сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель.*

***Методика дослідження.** Теоретико-методичною основою дослідження є діалектичний метод пізнання економічних процесів, фундаментальні положення сучасної економічної теорії, наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених щодо моніторингу сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель та використанням ГІС-технологій. Методологічною основою дослідження стали наукові методи пізнання на основі системного підходу. Для досягнення поставленої мети використано низку загальних та спеціальних методів дослідження: системний аналіз; абстрактно-логічний; метод аналогій.*

***Результати дослідження.** Обґрунтовано, що цифрові технології зробили можливим зведення великої кількості даних в єдиній системі, а також забезпечили доступ до них значної кількості людей. Часи, коли на інформацію поширювалися монополія, відходять у минуле. За останні десятиліття новітні технології в Україні відчутно перемістилися з приватного життя у державне, що активізувало можливість підвищувати ефективність господарської діяльності та контролювати виробничі процеси. Особливо вказані тенденції актуальні для аграрного сектору та розвитку земельних відносин. Сучасний стан запровадження технологій дистанційного зондування земель для моніторингу сільськогосподарських угідь розглянуто на рівні підприємства та держави.*

***Елементи наукової новизни.** Вперше проаналізовано можливості запровадження в Україні сучасних космічних технологій та дистанційного зондування для моніторингу сільськогосподарських угідь. Доведено, що використання технологій космічного моніторингу дозволяє з високою точністю оцінити площу посівів, відстежувати стан рослин на всіх фазах росту, прогнозувати врожай на ранніх стадіях, контролювати агрооперації і т.ін.*

***Практична значущість.** Окреслено перспективні сектори землекористування, де мають бути застосовані сучасні космічні технології, а саме: наповнення Державного земельного кадастру, інвентаризація земель, відцифрування наявних даних, формування баз даних щодо земельних ресурсів на рівні підприємства. Запропоновано практичні рекомендації щодо використання космічних технологій та дистанційного зондування земель для моніторингу сільськогосподарських угідь. Табл.: 2. Рис.: 2. Бібліогр.: 24.*

***Ключові слова:** моніторинг; сільськогосподарські угіддя; дистанційне зондування земель; космічні технології; глобалізація; ефективність.*

**Данкевич Віталій Євгенович** – доктор економічних наук, професор кафедри міжнародних економічних відносин та європейської інтеграції, Житомирський національний агроекологічний університет (м. Житомир, Старий бульвар, 7)  
E-mail: [dankevych2017@gmail.com](mailto:dankevych2017@gmail.com)

**Данкевич Євген Михайлович** – доктор економічних наук, професор кафедри екологічної безпеки та економіки природокористування, Житомирський національний агроекологічний університет (м. Житомир, Старий бульвар, 7)  
E-mail: [dankevych2020@gmail.com](mailto:dankevych2020@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Хоча Україна володіє масштабним за площею і високої якості земельним ресурсом, продуктивність її агросектору, а також доходи землевласників від володіння земельним ресурсом значно нижчі, аніж в інших країнах. Без наявних інструментів управління земельними ресурсами сільськогосподарські землі використовуються вкрай неефективно. Зокрема, у разі більш ефективного управління земельними ресурсами доходи бюджетів територіальних громад можуть зрости принаймні до

150 млн дол. США із нинішніх 617 тис. дол. США. Це, у свою чергу, є важливим фактором успіху розпочатих у країні реформ. Тому питання моніторингу землекористування та запровадження точного землеробства з використанням сучасних космічних технологій видається надто важливим та перспективним напрямом дослідження.

Точне землеробство – один із способів інтенсифікації сільського господарства. В основі наукової концепції точного землеробства лежить уявлення про існування неоднорідностей у межах одного поля. Для їх оцінки й детектування використовуються новітні

© В.Є. Данкевич, Є.М. Данкевич, 2019

технології, такі як системи глобального позиціонування, спеціальні датчики; дані дистанційного зондування земель, зокрема аерофотознімки та знімки із супутників, супутникова радарна зйомка, а також спеціальні програми для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем. Наразі прозоре й ефективне управління земельними ресурсами – необхідна умова для економічного розвитку держави та територіальних громад в Україні.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання розвитку земельних відносин та моніторингу сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель досить актуальне, що й зумовлює значну кількість публікацій. Так, І.Ф. Букша досліджував досвід та перспективи застосування передових технологій для поліпшення інформаційного забезпечення про наявні земельні ресурси [1]; О.С. Дорош вивчав специфіку інвентаризації земель: методичні підходи до її проведення [2]; В.М. Жук аналізував особливості обігу земель сільськогосподарського призначення [3], тоді як В.І. Зацерковний досліджував використання геоінформаційних технологій в аналізі ґрунтового покриву [8], проводив аналіз можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва при застосуванні ГІС-технологій у завданнях управління [7], аналізував геоінформаційні системи і системи дистанційного зондування земель для ефективного землекористування [6]. Європейський досвід розвитку земельних відносин досліджували Т.О. Зінчук і В.Є. Данкевич [9]; Ю.О. Лупенко та О.В. Хомаківська детально розглянули специфіку трансформації земельних відносин у сільському господарстві [11] та запропонували наукові засади запровадження обігу сільськогосподарських земель [10]; В.І. Лялько вивчала особливості використання матеріалів космічної зйомки на етапах створення гідрогеологічної моделі конкретної території [12]. Крім того, В.І. Лялько, О.І. Сахацький, Г.М. Жолобак та О.А. Апостолов окреслили специфіку застосування космічної зйомки для ідентифікації посівів основних сільськогосподарських культур південних регіонів України [5]. Сучасні проблеми моніторингу ґрунтового покриву в Україні проаналізував М. Маланчук [13]; Ю.С. Петлюк вивчав правові аспекти моніторингу сільськогосподарських угідь [15].

Сучасні особливості розвитку земельних відносин в аграрній сфері відображено у монографії за редакцією М. М. Федорова, В. Я. Месель-Веселяка та О. В. Хомаківської [18]. Сучасні проблеми моніторингу сільськогосподарських угідь в Україні досліджував В.В. Тишковець [20].

Аналіз наявних публікацій [19-24], даних з інформаційних порталів [4, 16] та нормативно-правових документів дозволяє виокремити ключові питання, вирішення яких виступає передумовою для забезпечення ефективного моніторингу сільськогосподарських угідь у найближчій перспективі. Це: забезпечення наповненого Земельного кадастру; забезпечення простих і швидких процедур у сфері земельних відносин та обміну даними щодо володіння земельними ресурсами з боку державних органів; розвиток спроможності місцевих громад до ефективного управління земельними ресурсами. Реалізація зазначеного можлива в тому числі й за рахунок застосування технологій дистанційного зондування земель.

**Мета статті** – дослідити специфіку моніторингу сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель.

**Методологія дослідження.** Теоретико-методичною основою дослідження є діалектичний метод пізнання економічних процесів, фундаментальні положення сучасної економічної теорії, наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених щодо впливу глобалізації економіки на формування земельних відносин у сільському господарстві та використання ГІС-технологій. Методологічною основою дослідження стали наукові методи пізнання на основі системного підходу. Для досягнення поставленої мети використано низку загальних та спеціальних методів дослідження: системний аналіз; абстрактно-логічний; метод аналогій.

**Виклад основних результатів дослідження.** Методи дистанційного зондування земель базуються на реєстрації і подальшій інтерпретації відбитої сонячної радіації від поверхні ґрунту, рослинності, води та інших об'єктів. При використанні методів дистанційного зондування земель фіксування випромінювання виконується як із використанням хімічних фотографічних методів, так і електронних фоточутливих елементів. У першому випадку зображення поверхні земель фіксується на фотоплівці, що вимагає

доставки її, проявлення і друку знімків. Дистанційне зондування дозволяє моніторити сівозміну та прогнозувати врожайність. Також ДЗЗ надає змогу моніторити ерозії ґрунтів та вирубування лісу, вивчати доцільність впровадження іригаційних систем. Подібна технологія поліпшить облік земель громад і дозволить підвищити дохід з оренди земель.

Провідні країни світу не можуть собі дозволити не розвивати космічні технології, такі як дистанційне зондування земель, оскільки важливість цієї галузі в загальнонаціональному розвитку важко заперечити. Так, США, Росія, Франція, Китай вже провели диверсифікацію в космічній галузі, і станом на 2019 р. у цих країнах було створено широкий перелік космічних програм: війсь-

кова, промислова, телекомунікаційна, аграрна, моніторинг природного стану тощо. Такий розподіл засвідчує, що інформація, отримана з космосу, слугує важливим компонентом розвитку зазначених галузей.

Найсуттєвіший вплив космічні технології виявляють на екологічний моніторинг, транспортну, науково-технічну галузі. При цьому сільське господарство знаходиться на одному щаблі з енергетикою (рис. 1). Щодо сільського господарства, то в країнах ЄС за допомогою вказаної технології замінили роботу контролерів полів; саме за цими даними приймаються рішення про надання субсидій. У США за допомогою супутникових даних прогнозують врожай та аналізують ціноутворення.

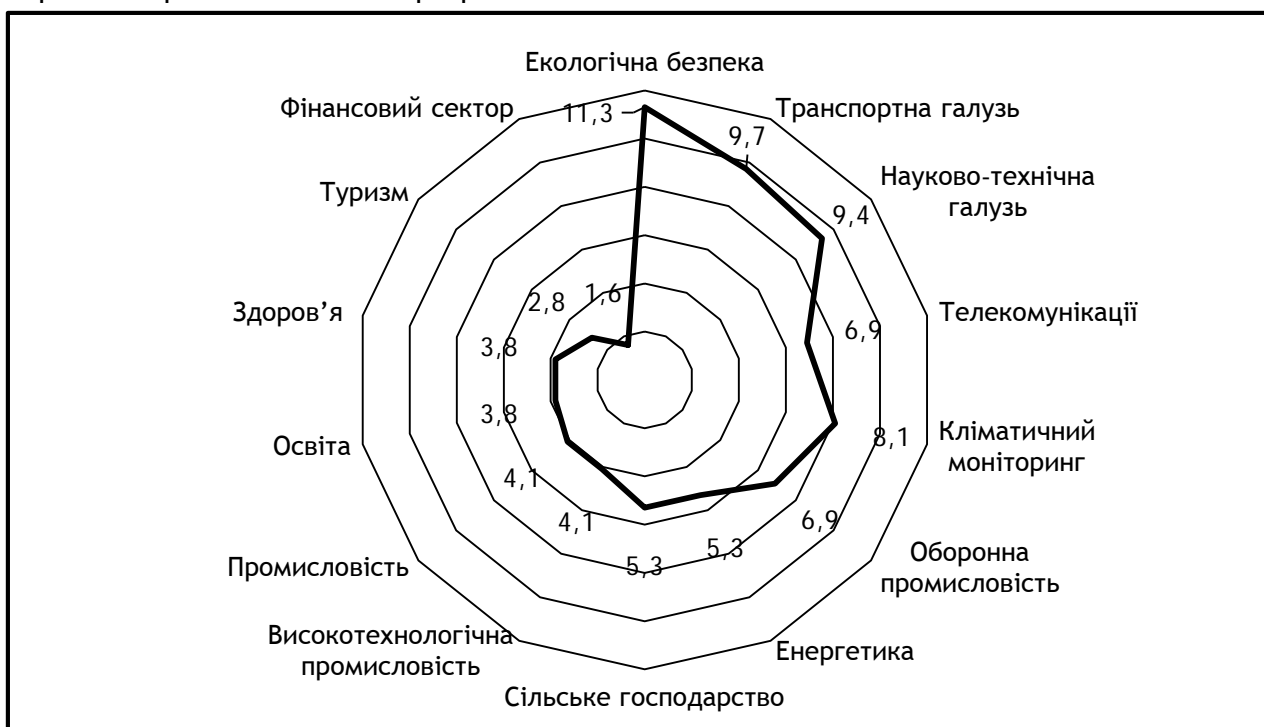


Рис. 1. Частка зростання ефективності галузі після запровадження супутникових технологій

Джерело: Побудовано на основі [23].

Останніми роками дедалі популярнішим стає тренд швидкого розвитку новітніх космічних технологій. Майже щодня у ЗМІ повідомляється про проривні проекти, що їх реалізують амбітні вчені й інженери за підтримки передових держав або ризикованих бізнесменів. Космос нині набуває відкритості не тільки для великих корпорацій і держав, а й для невеликих компаній, університетів, незалежних груп учених і студентів. І це вже не просто тенденція - це реалії сьогодення.

Аналізуючи сферу застосування космічних технологій, слід зазначити, що попереду амбітні плани з тотального покриття нашої планети Інтернетом через тисячі супутників, підготовка до космічних подорожей, колонізація інших планет, дослідження позаземних цивілізацій та ін. У цьому контексті варто було б детальніше проаналізувати тенденції й плани з освоєння космічного простору та поточної ролі нашої країни в цих процесах.

Наразі в Україні прийнята концепція космічної програми на 2018-2022 рр. За п'ять

років для виконання її планують залучити 25 млрд гривень. При цьому бюджет Державного космічного агентства на 2018 р. становив 248 млн грн, або 8,7 млн доларів [21]. Ця програма визначає напрями розвитку космічної галузі України та обсяг державного фінансування. Концепція ставить за мету підвищити ефективність наявного космічного потенціалу країни та поглибити міжнародне співробітництво. Акцент у 2018-2022 рр. робитиметься на використанні технологій дистанційного зондування земель. Вибір такого напрямку не випадковий, адже він досить актуальний для більшості високорозвинутих країн світу.

В умовах сучасних глобальних викликів успішні країни світу значну частку бюджетних коштів витрачають на космічні техноло-

гії. При цьому кошти розподіляються між різними сферами, де військовий сектор наразі не посідає монопольного становища, як це спостерігалось досить тривалий час. Рекордсменом за бюджетом у світі є американське космічне агентство NASA, яке у 2018 р. на своє фінансування отримало понад 21 млрд доларів. Інші учасники «космічного ринку» теж володіють значними коштами. Так, бюджет міжнародної Європейської космічної агенції у 2018 р. склав майже 6,5 млрд доларів [23].

Як перспективний напрям використання космічних технологій для України слід вказати аграрний сектор. Уже сьогодні значна кількість сільськогосподарських операцій здійснюється за допомогою технологій дистанційного зондування земель (табл. 1).

### 1. Можливості використання технологій дистанційного зондування земель в аграрному секторі економіки

Рівень	Застосування
Державний	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ підтримка управлінських рішень;</li> <li>✓ прогноз урожаю по основних культурах;</li> <li>✓ моніторинг надзвичайних явищ;</li> <li>✓ картографування території;</li> <li>✓ моніторинг стану розвитку сільського господарства;</li> <li>✓ моніторинг екологічного стану ґрунтів;</li> <li>✓ моніторинг стану розвитку та розповсюдження бур'янів; моніторинг стану навколишнього середовища</li> </ul>
Підприємства	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ моніторинг виробничих процесів;</li> <li>✓ моніторинг процесів розвитку рослин;</li> <li>✓ ідентифікація та облік площ посівів;</li> <li>✓ прогноз урожайності агрокультур;</li> <li>✓ оцінка стану посівів агрокультур;</li> <li>✓ визначення площ посівів;</li> <li>✓ визначення ділянок, що потребують внесення добрив та агрохімікатів;</li> <li>✓ контроль сівозмін та якості проведення агротехнічних заходів; визначення площ вимерзання агрокультур;</li> <li>✓ визначення площ пасовищ;</li> <li>✓ оцінка снігового покриву, вологості;</li> <li>✓ визначення уражених ділянок</li> </ul>

Джерело: Власні дослідження.

Розвитку космічних технологій для моніторингу ефективності землекористування сприяють міжнародні програми, що діють в Україні. Так, Світовий банк за фінансової підтримки ЄС запустив в Україні пілотний проект супутникового моніторингу використання сільськогосподарських земель [4].

Проект із використанням космічних технологій у межах 5-річної програми з підвищення прозорості та ефективності управління земельними активами в Україні на даний момент реалізовано в трьох областях: Львівській, Київській та Миколаївській. Проект реалізує американська компанія

EOS (Earth Observation System), яка виграла тендер. У межах програми EOS на основі даних космічного моніторингу провела аналіз рослинного покриву земної поверхні, що дозволило створити карту посівів сільськогосподарських культур, визначити точні межі полів, а також виділити всі основні типи покриття на території трьох областей за період із 2016-го по 2018 р. [19].

Комплексні геоінформаційні технології виробництва сільськогосподарської продукції, що одержали назву «точне землеробство», основу яких становлять дані дистанційного зондування земель, слугують інстру-

ментом, який забезпечує вирішення трьох основних завдань, що зумовлюють успіх в умовах сучасного ринку: пошук оперативної та об'єктивної інформації, здатність прийняти правильні управлінські рішення й можливість реалізувати ці рішення на практиці.

Технології дистанційного зондування земель являють собою досить ефективний інструмент для контролю сільськогосподарських угідь на рівні територіальних громад, що особливо актуально в умовах адміністративно-територіальної реформи та розширення повноважень громад. В Україні почав працювати перший портал відкритих геоданих для громад GIS Data. Це інструмент для розумного керування громадами, який містить понад 100 датасетів із 40 джерел та 13 порад щодо їх застосування [16]. Дані про економічний розвиток, промисловість, рекреаційний потенціал, забудову, актуальні та високоточні дані про ґрунти, сільськогосподарські культури, навіть погоду, тощо – все те, що потрібно кожній громаді для прийняття різних рішень та подальшого розвитку. Слід зазначити, що всі ці дані раніше знаходилися в різних джерелах.

Впровадивши аналітичні е-рішення, більшість з яких побудовані на базі порталу відкритих геоданих для громад GIS Data, останні отримують інструменти, з якими зможуть: збільшити надходження до бюджету, ефективно управляти своїми активами, вирішити екологічні проблеми, моніторити навколишнє природне середовище, прогнозувати розвиток несприятливих явищ (ерозії, зсувів, підтоплень тощо), управляти мережею соціальної інфраструктури та ін.

На сьогодні великою проблемою в Україні залишається закритість значної кількості необхідної інформації для сільськогосподарського землекористування. Наприклад, сільрада не володіє інформацією, кому належить окрема ділянка, що значно ускладнює ухвалення будь-яких рішень стосовно розвитку сільських територій. Саме тому

має бути забезпечений доступ до інформації щодо земельних ресурсів для будь-якого користувача в Україні; доступ сільрад до даних про належну їм землю. Окрім того, мають бути значно розширені набори даних, що збираються органами статистики та є доступними для моніторингу й аналізу (зокрема, за рахунок геоданих).

Як свідчать проведені дослідження, щоб забезпечити належну ефективність державної політики у сфері управління земельними ресурсами в Україні, потрібно активно використовувати дані дистанційного зондування земель та проводити моніторинг земельних ресурсів. До перспективних напрямів землекористування на рівні держави, де можуть бути застосовані сучасні космічні технології, можна віднести наповнення Державного земельного кадастру, інвентаризацію земель та оцифрування даних про земельні відносини.

За аналізом аграрних товаровиробників встановлено, що підприємства корпоративного типу використовують такі технології точного землеробства: системи глобального позиціонування (GPS-навігатори, ГЛОНАСС), системи аналізу проб ґрунту в заданих точках, супутникову й аерофотозйомку, а також спеціальні програми для агроменеджменту на базі геоінформаційних систем.

Обладнання з елементами технології точного землеробства використовуються і вітчизняними товаровиробниками. У вітчизняних підприємствах ТОВ «А.Т.К.», ТОВ «Миронівський хлібопродукт», ТОВ «Астарт-Київ», ПАТ «ТАКО», ТОВ СП «Нібулон», ТОВ «Компанія Агро-Трейд», ТОВ «УкрАгро-Ком», ТОВ «Агро-Союз», ПАТ «Укрзерно-пром», ТОВ «Лотуре» широкого запровадження набуло використання комп'ютерних модулів на сільськогосподарській техніці, призначених для контролю витрати пального, насіння, норми внесення добрив. Сучасні технології дистанційного зондування земель дозволяють вести облік усіх технічних засобів підприємства, відображати їх розташування та ефективність роботи (табл. 2).

## 2. Інтегровані операційні системи управління при інтенсивному землекористуванні

Система	Можливості
Системи управління господарським процесом («1С», «AGROLAB», «M.E.Doc»)	Дає можливість виявити: місце і вид роботи автомобіля; витрати пального; пробіг та мінімізацію робочого часу; стан виконання господарських операцій в підприємстві
Системи управління процесом землеробства («No-till», «Auto Track»)	Передбачає: план роботи на полях; надання звітів про технологічні операції; точність операцій землеробства; мінімізації витрат на пальне, насіння, добрива та засоби захисту рослин; прогноз урожайності

Системи контролю виробничого процесу	Передбачає: реєстрацію ваги авто; прив'язку ваги до номера авто; облік інформації у системі; зниження витрат на облік продукції; зниження виробничих витрат і собівартості
Системи управління логістикою в підприємстві	Передбачає: вирішення транспортних задач щодо переміщення вантажів та сільськогосподарської техніки між окремими полями в період виконання господарських операцій

Джерело: Власні дослідження.

Окрім підвищення точності роботи, використання інтегрованих операційних систем управління із залученням даних дистанційного зондування земель дає змогу механізаторам більше уваги приділяти робочим машинам, можливість працювати вночі, ефективніше використовувати сучасну техніку. Посівні комплекси, обладнані супутниковою навігацією, дозволяють здійснювати агромоніторинг та сівбу з точністю до сантимет-

ра, що важливо для дотримання технології вирощування культур. Комп'ютеризація зернозбиральних комбайнів дає можливість отримувати всю необхідну інформацію під час молотби: урожайність, вологість, кількість намолоту та втрати зерна, обмолочену площу за день чи за весь період жнив. Зразок даних, отриманих при агромоніторингу сільськогосподарських угідь, представлено на рис. 2.

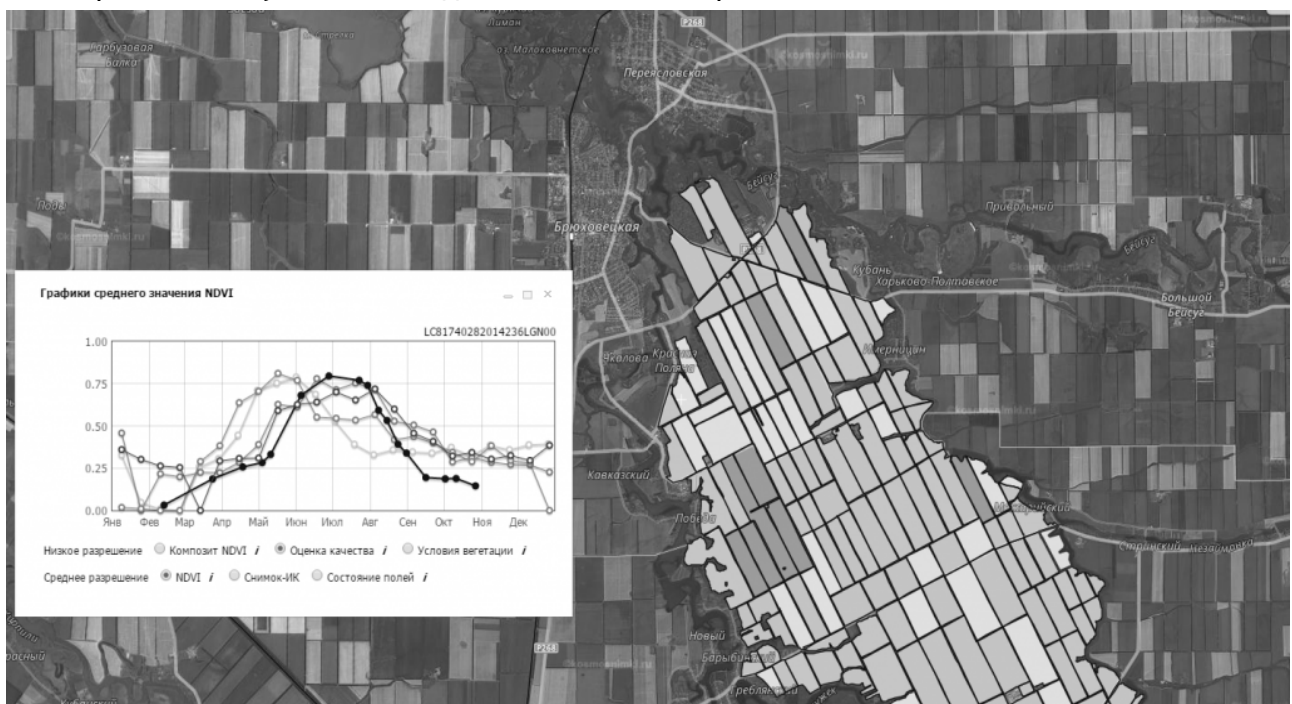


Рис. 2. Дані агромоніторингу сільськогосподарських угідь

Джерело: [19].

Враховуючи вартість космічних технологій моніторингу за землекористуванням та складний фінансовий стан багатьох вітчизняних товаровиробників, розгортання комплексу програмно-технічних засобів у підприємстві можна проводити поетапно, поступово підключаючи необхідні компоненти програмного забезпечення. Рішення завдання автоматизації процесів планування, диспетчеризації, обліку й контролю у сільськогосподарському виробництві має бути комплексним із використанням геоінформаційних систем, супутникової навігації (GPS), систем передачі даних по каналах GSM/GPRS, комп'ютеризо-

ваного диспетчерського центру й різних датчиків, що встановлюються на сільськогосподарській техніці.

**Висновки.** Технології дистанційного зондування земель надають великий спектр можливостей для сільськогосподарського землекористування, таких як: ідентифікація та облік площ посівів; прогноз урожайності агрокультур; оцінка стану посівів агрокультур; визначення площ посівів; визначення ділянок, що потребують внесення добрив та агрохімікатів; контроль сівозмін та якості проведення агротехнічних заходів; визначення площ вимерзання агрокультур; площ

пасовищ; аналіз результатів субсидіювання; оцінка снігового покриву, вологості; визначення уражених ділянок та багато іншого. Досвід країн світу показує, що використання аграрним підприємством такої інформації дозволяє підвищити ефективність землекористування. Це надзвичайно перспективно. Адже йдеться про те, що можна не лише із землі спостерігати за космосом, а й вести спостереження з космосу, використовуючи ці дані для потреб аграрної сфери.

Застосування геоінформаційних технологій у сільському господарстві можливо як на регіональному, так і на державному рівнях для вертикальної (між різними рівнями управління) та горизонтальної (між господарствами або організаціями одного рівня) координацій дій. Серед найвідоміших і най-

ефективніших провайдерів цього сервісу такі компанії: «Cropio», «eLeaf», «Precision-Agriculture», «Astrium-Geo», «MapExpert». Використання цих систем дозволяє не тільки оперативно стежити за станом сільськогосподарських угідь, а й у режимі реального часу отримувати звіти і повідомлення про виробництво; робити прогнози щодо врожайності полів, а також стану господарства цілком; отримувати супутню інформацію про ринки сільгосппродукції, котирування валют і ціни сільськогосподарських товарів на окремих біржах.

Перспективним напрямом майбутніх досліджень слід вказати аналіз можливостей контролю за допомогою технологій дистанційного зондування земель за тінговою економією в аграрному секторі.

#### Список бібліографічних посилань

1. Букша І. Ф., Пастернак В. П., Букша М. І. Досвід та перспективи застосування передових технологій для покращення інформаційного забезпечення лісового сектору Закарпаття. Харків, 2012. С. 21-26.
2. Дорош О. С. Інвентаризація земель: методичні підходи до її проведення. *Агросвіт*. 2015. № 11. С. 24-30.
3. Жук В. М. Обіг земель сільськогосподарського призначення в селозберігаючій моделі аграрного устрою України: наук. доп. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2017. 128 с.
4. За українським землеробством почали спостерігати з космосу. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2019/01/11/644220/>.
5. Застосування космічної зйомки для ідентифікації посівів основних сільськогосподарських культур південних регіонів України / В. І. Лялько, О. І. Сахацький, Г. М. Жолобак, О. А. Апостолов. *Комплексне моделювання управління безпечним використанням продовольчих, водних і енергетичних ресурсів з метою сталого соціального економічного і екологічного розвитку*; за ред. А. Г. Загороднього, Ю. М. Ермольєва. Київ: Академперіодика, 2013. С. 86-89.
6. Зацерковний В. І. Геоінформаційні системи і системи дистанційного зондування землі в задачах ефективного землекористування. *Математичне моделювання в економіці*. 2014. Вип. 1. С. 40-48.
7. Зацерковний В. І., Кривоберець С. В. Аналіз можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва при застосуванні ГІТ у задачах управління. *Вісник ЧДТУ. Сер. «Технічні науки»*. № 3(67). Чернівці: ЧДТУ, 2013. С. 174-183.
8. Зацерковний В. І., Кривоберець С. В., Сімакін Ю. С. Використання геоінформаційних технологій в аналізі ґрунтового покриву. *Інженерна геодезія*. 2010. № 56. С. 162-168.
9. Зінчук Т. О., Данкевич В. Є. Європейський досвід формування ринку сільськогосподарських земель. *Економіка АПК*. 2016. № 12. С. 84-92.
10. Лупенко Ю. О., Ходаківська О. В. Наукові засади запровадження обігу земель сільськогосподарського призначення: наукова доповідь. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2016. 44 с.
11. Лупенко Ю. О., Ходаківська О. В. Трансформація земельних відносин у сільському господарстві (аналітичний огляд). Київ: ННЦ «ІАЕ», 2015. 52 с.
12. Лялько В. І., Сахацький О. І. Використання матеріалів космічної зйомки на етапах створення гідрогеологічної моделі для оцінки водного балансу та ресурсів підземних вод. *Комплексне моделювання управління безпечним використанням продовольчих, водних і енергетичних ресурсів з метою сталого соціального економічного і екологічного розвитку*; за ред. А. Г. Загороднього, Ю. М. Ермольєва. Київ: Академперіодика. 2013. С. 137-149.

#### References

1. Buksha, I.F., Pasternak, V.P., & Buksha, M.I. (2012). *Dosvid ta perspektyvy zastosuvannya peredovykh tekhnologii dlia pokrashchennia informatsiinoho zabezpechennia lisovoho sektora Zakarpattia [Experience and prospects of using advanced technologies to improve information support in the Transcarpathian forest sector]*. (pp. 21-26). Kharkiv [In Ukrainian].
2. Dorosh, O.S. (2015). *Inventaryzatsiia zemel: metodychni pidkhody do yii provedennia [Inventory of land: methodical approaches to its conduct]*. *Ahrosvit*, 11, pp. 24-30 [In Ukrainian].
3. Zhuk, V.M. (2017). *Obih zemel silskohospodarskoho pryznachennia v selozberihaiuchii modeli aharnoho ustroiu Ukrainy: naukova dopovid [The turnover of agricultural lands in the village-conservation model of the agrarian system of Ukraine: scientific report]*. Kyiv: NNTs "IAE" [In Ukrainian].
4. Za ukrainskym zemlerobstvom pochaly sposterihaty z kosmosu [The Ukrainian agriculture began to observe from space]. (2019). *Ekonomichna pravda*. Retrieved from: <https://www.epravda.com.ua/news/2019/01/11/644220/> [In Ukrainian].
5. Lialko, V.I., Sakhatskyi, O.I., Zholobak, H.M., & Apostolov, O.A. (2013). *Zastosuvannya kosmichnoi ziomky dlia identyfikatsii posiviv osnovnykh silskohospodarskykh kultur pivdennykh rehioniv Ukrainy [Application of space survey for identification of crops of basic agricultural crops of the southern regions of Ukraine]*. *Kompleksne modeliuвання upravlinnia bezpechnym vykorystanniam prodovolchyykh, vodnykh i enerhetychnyykh resursiv z metoiu staloho sotsialnoho ekonomichnoho i ekolohichnoho rozvytku - Integrated management modeling of the safe use of food, water and energy resources for sustainable social economic and environmental development*. (pp. 86-89). A.H. Zahorodniy & Yu.M. Yermoliev (Eds.). Kyiv: Akadempriodyka [In Ukrainian].
6. Zatserkovnyi, V.I. (2014). *Heoinformatsiini systemy i systemy dystantsiinoho zonduvannia zemli v zadachakh efektyvnoho zemlekorystuvannia [Geoinformation systems and systems of remote sensing of land in problems of effective land use]*. *Matematychnе modeliuвання v ekonomitsi*, 1, pp. 40-48 [In Ukrainian].
7. Zatserkovnyi, V.I. & Kryvoberec, S.V. (2013). *Analiz mozhlyvosti pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva pry zastosuvanni HIT u zadachakh upravlinnia [Analysis of the possibility of increasing the efficiency of agricultural production in the application of GIT in management problems]*. *Visnyk ChDTU. Ser. "Tekhnichni nauky"*, 3 (67), pp. 174-183 [In Ukrainian].

13. Маланчук М., Панас Р. Сучасні проблеми здійснення моніторингу ґрунтового покриву в Україні. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2013. Вип. 78. С. 201-204.
14. Пасхавер Б. Й. Ринок землі: світовий досвід та національна стратегія. *Економіка АПК*. 2009. № 3. С. 47-53.
15. Петлюк Ю. С. Правові аспекти здійснення моніторингу земель в Україні. *Вісник Академії адвокатури України*. 2011. № 2 (21). С. 246-247.
16. Почав працювати перший портал відкритих геоданих для громад GIS Data. URL : <https://selo.ua/ru/blog/pochav-pracuvati-pershij-portal-vidkritih-geodanih-dla-gromad-gis-data>.
17. Результати опитування щодо моделей обігу земель сільськогосподарського призначення в Україні / авт. кол. Ю. О. Лупенко, О. В. Ходаківська, О. М. Шпичак та ін. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2018. 52 с.
18. Розвиток земельних відносин в аграрній сфері : монографія / М. М. Федоров, В. Я. Месель-Веселяк, О. В. Ходаківська та ін. ; за ред. Ю. О. Лупенка, О. В. Ходаківської. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2016. 430 с.
19. Супутники на службі в аграріїв: планування посівної за допомогою EOS Crop Monitoring. URL : <https://landlord.ua/news/tehnologii/suputnyky-na-sluzhbi-v-ahraryiv-planuvannya-posivnoi-za-dopomohoiu-eos-crop-monitoring/>.
20. Тишковиць В. В., Опара В. М. Сучасні проблеми моніторингу земель в Україні. Харків : ХНАУ імені В. В. Докучаєва, 2009. С. 126-134.
21. BBC. Billions for Space: How Much Ukraine and the World Spends. URL : <https://www.bbc.com/ukrainian/features-45422875>.
22. Dankevych Y., Dankevych, V., Chaikin O. Ukraine agricultural land market formation preconditions. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun.* 2017, No. 65. P. 259-271.
23. NASA (2018), NASA spinoff database. URL : <https://spinoff.nasa.gov/database>.
24. Statistical Yearbook "Land Governance Monitoring in Ukraine: 2016-2017". URL : <http://www.kse.org.ua/en/research-policy/land/governance-monitoring/yearbook-2016-2017/>.
8. Zatserkovnyi, V.I., Kryvoberets, S.V., & Simakin, Yu.S. (2010). Vykorystannia heoifnormatsiinykh tekhnolohii v analizi gruntovoho pokryvu [Use of geo-information technologies in soil cover analysis]. *Inzhenerna heodeziia*, 56, pp. 162-168 [In Ukrainian].
9. Zinchuk, T.O. & Dankevych, V.Ye. (2016). Yevropeyskyi dosvid formuvannia rynku silskohospodarskykh zemel [European experience in forming the agricultural land market]. *Ekonomika APK*, 12, pp. 84-92 [In Ukrainian].
10. Lupenko, Yu.O. & Khodakivska, O.V. (2016). *Naukovi zasady zaprovadzhennia obihu zemel silskohospodarskoho pryznachennia: naukova dopovid [Scientific principles for introduction of agricultural land turnover: scientific report]*. Kyiv: NNTs "IAE" [In Ukrainian].
11. Lupenko, Yu.O. & Khodakivska, O.V. (2015). *Transformatsiia zemelnykh vidnosyn u silskomu hospodarstvi (analytychnyi ohliad) [Transformation of land relations in agriculture (analytical review)]*. Kyiv: NNTs "IAE" [In Ukrainian].
12. Lialko, V.I. & Sakhatskyi, O.I. (2013). Vykorystannia materialiv kosmichnoi ziomyky na etapakh stvorennia hidroheolohichnoi modeli dlia otsinky vodnoho balansu ta resursiv pidzemnykh vod [Use of space survey materials at the stages of creation of hydrogeological model for estimation of water balance and groundwater resources]. *Kompleksne medelivannia upravlinnia bezpechnym vykorystanniam prodovolchyykh, vodnykh i enerhetychnyykh resursiv z metoiu staloho sotsialnogo ekonomichnogo i ekolohichnogo rozvytku - Integrated management modeling of the safe use of food, water and energy resources for sustainable social economic and environmental development*. (pp. 137-149). A.H. Zahorodniy & Yu.M. Yermoliev (Eds.). Kyiv: Akadempriodyka [In Ukrainian].
13. Malanchuk, M. & Panas, R. (2013). Suchasni problemy zdiisnennia monitorynhu hruntovoho pokryvu v Ukraini [Modern problems of soil cover monitoring in Ukraine]. *Heodeziia, kartohrafiia i aerofotoznimannia*, 78, pp. 201-204 [In Ukrainian].
14. Paskhaver, B.Y. (2009). Rynok zemli: svitovyi dosvid ta natsionalna stratehiia [The land market: world experience and national strategy]. *Ekonomika APK*, 3, pp. 47-53 [In Ukrainian].
15. Petliuk, Yu.S. (2011). Pravovi aspekty zdiisnennia monitorynhu zemel v Ukraini [Legal aspects of land monitoring in Ukraine]. *Visnyk Akademii advokatury Ukrainy*, 2 (21), pp. 246-247 [In Ukrainian].
16. Pochav pratsiuvaty pershyi portal vidkrytykh heodanykh dlia hromad GIS Data [The first portal of open geodata for GIS Data communities started to work]. (n.d.). Retrieved from: <https://selo.ua/ru/blog/pochav-pracuvati-pershij-portal-vidkritih-geodanih-dla-gromad-gis-data> [In Ukrainian].
17. Lupenko, Yu.O., Khodakivska, O.V., Shpychak, O.M., et al. (2018). *Rezultaty opytuvannia shchodo modelei obihu zemel silskohospodarskoho pryznachennia v Ukraini [Results of the survey on agricultural land use patterns in Ukraine]*. Kyiv: NNTs "IAE" [In Ukrainian].
18. Fedorov, M.M., Mesel-Veseliak, V.Ya., Khodakivska, O.V., et al. (2016). *Rozvytok zemelnykh vidnosyn v ahraryiv sferi: monohrafiia [Development of land relations in agrarian sphere: monograph]*. Yu.O. Lupenko & O.V. Khodakivska (Eds.). Kyiv: NNTs "IAE" [In Ukrainian].
19. Suputnyky na sluzhbi v ahraryiv: planuvannya posivnoi za dopomohoiu EOS Crop Monitoring [Farmers satellites: sowing planning with EOS Crop Monitoring]. (n.d.). Retrieved from: <https://landlord.ua/news/tehnologii/suputnyky-na-sluzhbi-v-ahraryiv-planuvannya-posivnoi-za-dopomohoiu-eos-crop-monitoring> [In Ukrainian].
20. Tyshkovets, V.V. & Opara, V.M. (2009). *Suchasni problemy monitorynhu zemel v Ukraini [Modern problems of land monitoring in Ukraine]*. (pp. 126-134). Kharkiv: KhNAU imeni V.V. Dokuchaieva [In Ukrainian].
21. Billions for space: how much Ukraine and the world spends (n.d.). *BBC*. Retrieved from: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-45422875> [In English].
22. Dankevych, Y., Dankevych, V., & Chaikin, O. (2017). Ukraine agricultural land market formation preconditions. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendelianae Brun*, 65, pp. 259-271 [In English].

23. NASA spinoff database (2018). NASA. Retrieved from: <https://spinoff.nasa.gov/database> [In English].

24. Land governance monitoring in Ukraine: 2016-2017: Statistical yearbook (2017). Retrieved from: <http://www.kse.org.ua/en/research-policy/land/governance-monitoring/yearbook-2016-2017> [In English].

*Dankevych V. Ye., Dankevych. Ye.M. Monitoring agricultural lands with the application of land remote detection systems*

*The purpose of the article is to investigate specificity of agricultural land monitoring using remote sensing systems.*

*Research methods. Theoretical and methodical basis of the study was the dialectical method of cognition of economic processes, fundamental provisions of modern economic theory, scientific works of domestic and foreign scientists on the monitoring of agricultural land using remote sensing systems and the use of GIS technologies. Methodological basis of the research was scientific methods of cognition based on the systematic approach. A number of general and specific research methods were used to achieve this goal, in particular: system analysis; abstract-logical; method of analogies.*

*Research results. It is justified that digital technologies have made it possible to aggregate a large amount of data in a single system and have made it accessible to a large number of people. The times when information was a monopoly are a thing of the past. In recent decades, the latest technologies in Ukraine have significantly shifted from private to public, which has made it possible to increase efficiency of economic activity and control production processes. These trends are especially relevant for the agricultural sector and the development of land relations. Current state of implementation of remote sensing technologies for land monitoring for agricultural land was considered at an enterprise and state level.*

*Elements of scientific novelty. For the first time possibilities of introduction of modern space technologies and remote sensing of the Earth for monitoring of agricultural lands were analysed. It was proved that the use of space monitoring technologies allows to estimate an area of crops with high accuracy, to monitor conditions of plants at all phases of growth, to predict harvest in the early stages, to control agro-operations, etc.*

*Practical significance. Perspective sectors of land use where modern space technologies must be applied were outlined, namely: filling of the State Land Cadastre, inventory of lands, digitization of available data, creation of databases on land resources at an enterprise level. Practical recommendations for the use of space technology and remote land zoning for agricultural monitoring were offered. Tabl.: 2. Figs.: 2. Refs.: 24.*

*Keywords: monitoring; agricultural lands; remote sensing of the Earth; space technologies; globalization; efficiency.*

**Dankevych Vitalii Yevhenovych** - doctor of economic sciences, professor of the department of international economic relations and European integration, Zhytomyr National Agroecological University (7, Staryi bld., Zhytomyr)  
E-mail: dankevych2017@gmail.com

**Dankevych Evhen Mykhailovych** - doctor of economic sciences, professor of the department of environmental safety and economics of environmental management, Zhytomyr National Agroecological University (7, Staryi bld., Zhytomyr)  
Email: dankevych2020@gmail.com

**Данкевич В.Е., Данкевич Е.М. Мониторинг сельскохозяйственных угодий с применением систем дистанционного зондирования земель**

*Цель статьи - исследовать специфику мониторинга сельскохозяйственных угодий с применением систем дистанционного зондирования земель.*

*Методика исследования. Теоретико-методической основой исследования является диалектический метод познания экономических процессов, фундаментальные положения современной экономической теории, научные труды отечественных и зарубежных ученых по мониторингу сельскохозяйственных угодий с применением систем дистанционного зондирования земель и использованием ГИС-технологий. Методологической основой исследования были научные методы познания на основе системного подхода. Для достижения поставленной цели использован ряд общих и специальных методов исследования: системный анализ; абстрактно-логический; метод аналогий.*

*Результаты исследования. Обосновано, что цифровые технологии сделали возможным сведение большого количества данных в единой системе, а также обеспечили доступ к ним значительному количеству людей. Времена, когда на информацию была монополия, уходят в прошлое. За последние десятилетия новейшие технологии в Украине ощутимо переместились из частной жизни в государственную, что активизировало возможность повышать эффективность хозяйственной деятельности и контролировать производственные процессы. Особенно указанные тенденции актуальны для аграрного сектора и развития земельных отношений. Современное состояние внедрения технологий дистанционного зондирования земель для мониторинга сельскохозяйственных угодий рассмотрено на уровне предприятия и государства.*

*Элементы научной новизны. Впервые проанализированы возможности внедрения в Украине современных космических технологий и дистанционного зондирования земель для мониторинга сельскохозяйственных угодий. Доказано, что использование технологий космического мониторинга позволяет с высокой точностью оценить площадь посевов, отслеживать состояние растений на всех фазах роста, прогнозировать урожай на ранних стадиях, контролировать агрооперации и т.п.*

*Практическая значимость. Определены перспективные сектора землепользования, где должны быть применены современные космические технологии, а именно: наполнение Государственного земельного кадастра, инвентаризация земель, оцифровывание имеющихся данных, формирование баз данных по земельным ресурсам на уровне предприятия. Предложены практические рекомендации по использованию космических технологий и дистанционного зондирования земель для мониторинга сельскохозяйственных угодий. Табл.: 2. Илл.: 2. Библиогр.: 24.*

*Ключевые слова: мониторинг; сельскохозяйственные угодья; дистанционное зондирование земель; космические технологии; глобализация; эффективность.*

**Данкевич Виталий Евгеньевич** - доктор экономических наук, профессор кафедры международных экономических отношений и европейской интеграции, Житомирский национальный агроэкологический университет (г. Житомир, Старый бульвар, 7)  
E-mail: dankevych2017@gmail.com

Данкевич Евгений Михайлович – доктор экономических наук, профессор кафедры экологической безопасности и экономики природопользования, Житомирский национальный агроэкологический университет (г. Житомир, Старый бульвар, 7)  
E-mail: dankevych2020@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 09.08.2019 р.

Фахове рецензування: 15.08.2019 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Данкевич В.Є., Данкевич Є.М. Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель. *Економіка АПК*. 2019. № 8. С. 27 – 36.

\*

УДК 338.43:631.1:331.2

JEL Classification: O13, E25

DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201908036>

**С.В. КИРИЗЮК, О.В. РИКОВСЬКА,**  
**кандидати економічних наук**

## **Розподіл доходів у сільському господарстві в контексті інклюзивного розвитку**

*Мета статті* – дослідити включеність зайнятих у сільському господарстві в розподіл результатів економічної діяльності як напрямку досягнення цільових орієнтирів інклюзивного сільського розвитку.

*Методика дослідження.* Для досягнення поставленої мети використано методи: аналізу і синтезу (для дослідження процесів формування економічних вигід у галузі), статистичні (для аналізу розподілу вигід між бенефіціарами), порівняльного аналізу (для встановлення спільних та відмінних рис розподілу доданої вартості в сільському господарстві в Україні та європейських країнах), емпіричний (щодо комплексної оцінки сучасного стану аграрної зайнятості) та абстрактно-логічний (для узагальнення висновків та формулювання пропозицій).

*Результати дослідження.* У процесі дослідження економічного зростання в сільському господарстві виявлено ознаки нерівномірного розподілу вигід у галузі. Нерівномірність проявляється як на міжсекторальному (між корпоративним та індивідуальним секторами), так і внутрішньосекторальному рівнях (усередині зазначених секторів). Виявлені відмінності у темпах зростання доходів основних бенефіціарів економічної діяльності в сільському господарстві суперечать засадам інклюзивного розвитку. Встановлено, що подолання нерівномірного розподілу вигід частково обмежено макроекономічними засадами розвитку і специфічними особливостями галузі сільського господарства, що притаманно і європейським країнам.

*Елементи наукової новизни.* Елементи наукової новизни полягають у встановленні макроекономічних диспропорцій розподілу вигід від економічного зростання у сільському господарстві.

*Практична значущість.* У дослідженні обґрунтовано напрями та заходи регулювання розподілу вигід від економічної діяльності в аграрній галузі за категоріями виробників з метою підвищення інклюзивності розвитку. Табл.: 2. Рис.: 6. Бібліогр.: 30.

*Ключові слова:* сільське господарство; валова додана вартість; нерівність; доходи; інклюзивний розвиток.

**Киризюк Сергій Вікторович** – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу економіки і політики аграрних перетворень, Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України» (м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26)

E-mail: [kyryzyuk.ief@gmail.com](mailto:kyryzyuk.ief@gmail.com)

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-7955-1272>

**Риковська Оксана Володимирівна** – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу економіки і політики аграрних перетворень, Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України» (м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26)

E-mail: [oksana.rykovska@gmail.com](mailto:oksana.rykovska@gmail.com)

ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-2723-8313>

**Постановка проблеми.** Аграрний сектор, як перспективна і прибуткова галузь, а на думку багатьох експертів, драйвер сучасно-

го економічного розвитку України, перебуває у полі зору різних науковців. Нарощення виробництва й збільшення обсягів випуску продукції, підвищення продуктивності праці та ефективності використання природних

© С.В. Киризюк, О.В. Риковська, 2019