

Дмитро МІНАЄВ

аспірант, Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна,

dmytroominaiev@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-5001-5241

Юрій РАДЕЛИЦЬКИЙ

доктор економічних наук, професор, Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна, yuriy.radelytskyi@lnu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-8968-4821

ОБЛІК ВИТРАТ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ АГРОТЕХНІКИ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ

Вступ. Діджиталізація агродіяльності сформувала передумови для практичної імплементації філософії “точного землеробства” на основі геоінформаційних технологій у функціонування агропідприємств. Використання сучасних геоінформаційних технологій та системи глобального позиціонування оптимізує не лише процеси обробітку угідь та вирощування агропродукції, а й докорінно змінює методику й організацію обліку. Зокрема, автоматизації підлягає облікове відображення витрат, пов'язаних з експлуатацією агротехніки на основі інформації, генерованої технологією GPS-навігації.

Мета – проаналізувати удосконалення обліку експлуатаційних витрат в агродіяльності з використанням системи глобального позиціонування та автоматизації калькулювання собівартості послуг, наданих агротехнікою стороннім замовникам.

Результати. Обґрунтовано доцільність використання інформації, генерованої GPS-навігаторами, про місце перебування автотранспорту та спецтехніки, маршрути пересування, кілометраж пробігу, швидкість пересування, зупинки та стоянки для діджиталізації обліку. Удосконалено методику й організацію обліку витрат на експлуатацію агротехніки в умовах використання технології GPS-навігації: пальне на основі порівняння показників датчиків залишку пального в бакові; мастила і технологічні рідини після ідентифікації часу (кілометражу пробігу) необхідності їхньої заміни; заробітну плату водіїв і допоміжного персоналу пропорційно кілометражу, пройденого спецтехнікою під час виконання виробничих завдань; соціальне страхування працівників агропідприємств; амортизація за пропорційним (виробничим) методом; технічне обслуговування та поточний ремонт після завершення планового ресурсу експлуатації запчастин, вузлів та агрегатів; прогнозування необхідності і проведення капітального ремонту для забезпечення безперебійного функціонування агропідприємств.

Залежно від місця перебування автотранспорту та спецтехніки, запропоновано порядок відображення в обліку: загальновиробничих витрат на переміщення спецтехніки до місць її експлуатації; виробничих витрат у просторово-територіальних межах основної агродіяльності з обробітку угідь; виробничих витрат з надання спецтехнікою виробничих послуг стороннім замовникам; транспортно-заготівельних витрат на перевезення агропродукції до місць її зберігання чи переробки. На основі акумульованої інформації про витрати, пов'язані з експлуатацією агротехніки, розроблено схему оперативного калькулювання собівартості наданих послуг стороннім замовникам з використанням калькуляційної одиниці – кілометр пробігу автотранспорту та спецтехніки.

Висновок. Використання системи глобального позиціонування у поєднанні з іншими геоінформаційними технологіями формує значний інформаційний ресурс про витрати, пов'язані з експлуатацією агротехніки, для ефективного управління агропідприємствами. Іншими геоінформаційними технологіями, використання яких трансформує облік та управління агродіяльністю, є електронна картографія та аеровізуальний моніторинг агроробіт з використанням дронів, що є предметом наступних наукових пошуків.

Ключові слова: облік, витрати, агротехніка, агродіяльність, GPS.

Табл.: 1, рис.: 3, бібл.: 14.

Dmytro MINAIEV

postgraduate student, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine,

dmytroominaiev@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-5001-5241

Yuriy RADELYTSKYI

Dr. Sc. (Economics), Prof., Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine,

yuriy.radelytskyi@lnu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0001-8968-4821

ACCOUNTING OF COSTS FOR THE OPERATION OF AGRICULTURAL EQUIPMENT UNDER THE CONDITIONS OF USING THE GLOBAL POSITIONING SYSTEM

Introduction. Digitization of agricultural activities formed the prerequisites for the practical implementation of the philosophy of "precision agriculture" based on geo-information technologies in the functioning of agricultural enterprises. The use of modern geo-information technologies and the global positioning system optimizes not only the processes of cultivating land and growing agricultural products, but also fundamentally changes the methodology and organization of accounting. In particular, accounting of costs for the agricultural machinery operation based on information generated by GPS technology is subject to automation.

The purpose of the article is to improve the accounting of operational costs in agricultural activities using the global positioning system and to automate the cost calculation of services provided by agricultural machinery to third-party customers.

Results. The expediency of using information generated by GPS navigators about the location of motor vehicles and special equipment, travel routes, mileage, speed of movement, stops and parking lots for the digitization of accounting is substantiated. The methodology and organization of the accounting of costs for the agricultural machinery operation using GPS technology have been improved such as: fuel based on the comparison of the fuel indicators in

the tank; lubricants and technological fluids after identifying the time (mileage) of the need for their replacement; salaries of drivers and support staff in proportion to the movement mileage of special equipment while performing production tasks; social insurance funds of employees of agricultural enterprises; depreciation deductions according to the proportional (production method); technical maintenance and current repairs at the end of the planned service life of spare parts, units and aggregates; forecasting the need for repairs to ensure the uninterrupted functioning of agricultural enterprises.

Depending on the location of vehicles and special equipment, the order of accounting is proposed: general production costs for moving special equipment to the places of its operation; production costs within the spatial and territorial limits of the main agricultural activity of land cultivation; production costs for the provision of production services by special equipment to third-party customers; transport and procurement costs for transportation of agricultural products to places of their storage or processing. Based on the accumulated information about the costs associated with the agricultural machinery operation, a scheme for operational costing of services provided to third-party customers using the calculation unit - the kilometer of motor vehicles and special equipment movement was developed.

Conclusions. *The use of the global positioning system in combination with other geo-information technologies forms a significant information resource about the costs on the operation of agricultural machinery for the effective management of agricultural enterprises. Other geo-information technologies, the use of which transforms accounting and management of agricultural activities, are electronic cartography and aerial visual monitoring of agricultural works using drones, which are the subject of further scientific research.*

Keywords: *accounting, costs, agricultural machinery, agricultural activity, GPS.*

JEL Classification: M41, M42, D24.

Постановка проблеми. Розвиток сучасних формаций та поступове зростання глобальної чисельності населення потребує все більше продуктів харчування. В умовах обмеженості ресурсів дієвим варіантом зростання ефективності агровиробництва є впровадження новітніх геоінформаційних технологій у діяльність агропідприємств. Серед цих технологій провідне місце займає система глобального позиціонування (GPS-навігації).

GPS-навігація забезпечує ідентифікацію просторового місця перебування GPS-маяка у координатах довготи і широти. Сигнал від маяка про місце розташування передається мережі штучних супутників Землі. При накладенні системи координат на супутникове зображення нашої планети

формується електронна карта. Вона може містити фотографії поверхні планети або її схематичне зображення. Електронні карти з ідентифікованим місцем перебування об'єктів активно використовують для господарських цілей.

Глобальний ринок комерційного використання систем супутникового позиціонування демонструє перманентне зростання з 150 млрд євро у 2019 р. до прогнозних 324 млрд євро у 2029 р. (рис. 1) [1]. Зокрема, ринок систем глобального позиціонування, за прогнозами, за 10 років зросте удвічі і у 2029 р. становитиме: у ЄС – 65,3 млрд євро, Північній Америці – 92,2 млрд євро, Південній Америці і Карибському регіоні – 13,2 млрд євро, Європі (країни не в ЄС)

– 16,3 млрд євро, Азіатсько-Тихоокеанському регіоні – 106 млрд євро, на Близькому Сході та в Африці – 31,4 млрд євро [1]. Позитивна динаміка зберігається у всіх регіонах, що свідчить про значну перспективність і затребуваність технології GPS-навігації у різних сферах застосування.

Для агробізнесу технологія глобального позиціонування забезпечує повний контроль функціонування агротехніки. Інтеграція GPS-трекерів у спецтехніку та автотранспорт агропідприємств дає можливість відстежувати їхнє місце перебування. Оскільки інформація про розміщення об'єктів GPS моніторингу оперативно передається в режимі реального часу, доступною є можливість інформування про пересування агротехніки. Окрім того, система глобального позиціонування надає комплекс інформаційних ресурсів для агроменеджменту щодо: виміру швидкості та визначення напрямків пересування всіх видів агротехніки; формування плану поля та його меж, замір площі; витрачання пального та інших матеріалів; планування і виконання агроробіт відповідно до розкладу; контроль виконання агроробіт щодо обсягів та часу; перевезень врожаю до місць розвантаження; контролю непродуктивних простоїв, махінацій та зливів пального; отримання сигналів про відхилення від маршруту або графіку виконання робіт тощо.

Використання системи глобального позиціонування в аграрній сфері економіки формує передумови для оптимізації обробітку угідь, вирощування та збору агропродукції. Філософія максимально ефективної аграрної діяльності з використанням технології GPS-навігації має назву "точне землеробство". Точність в агродіяльності забезпечується через максимальне врахування неоднорідностей (рельєфу, ґрунту, врожайності, мікроклімату тощо) з використанням геоінформаційних технологій. Дотримують

чись цієї ідеї, агровиробники отримують переваги в агродіяльності на кількох рівнях:

- агрономічному: з урахуванням реальних потреб культури в добривах удосконалюється агровиробництво;
- технічному: досконаліший тайм-менеджмент на рівні господарства (в тому числі, поліпшується планування сільськогосподарських операцій);
- екологічному: скорочується негативний вплив сільгоспвиробництва на навколишнє середовище;
- економічному: зростання продуктивності і (або) скорочення витрат підвищують ефективність агробізнесу [2].

Отже, застосування системи глобального позиціонування як елемент ефективного агроменеджменту комплексно впливає на усі господарські процеси агровиробників. Оскільки комплексний агроменеджмент ґрунтується на різносторонній обліковій інформації, важливим є удосконалення бухгалтерського обліку. Необхідність оптимізації обліку агродіяльності під впливом застосування системи глобального позиціонування визначили актуальність та важливість наукової статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологія GPS-навігації активно впроваджується у практичну діяльність у різних сферах економіки. Найбільшу частку у ринковому використанні систем глобального позиціонування займають транспортна галузь економіки (майже 50%) та індивідуальне використання особами систем визначення місцезнаходження (31%). У транспорті найбільш позитивну динаміку зростання ринку систем глобального позиціонування, за прогнозами, демонструє автомобільний транспорт (з 49,2 млрд дол США у 2019 р. до 98,2 млрд дол. США у 2029 р.) (рис. 1). До нього також належить спецтехніка для обробітку землі та вирощування агропродукції.

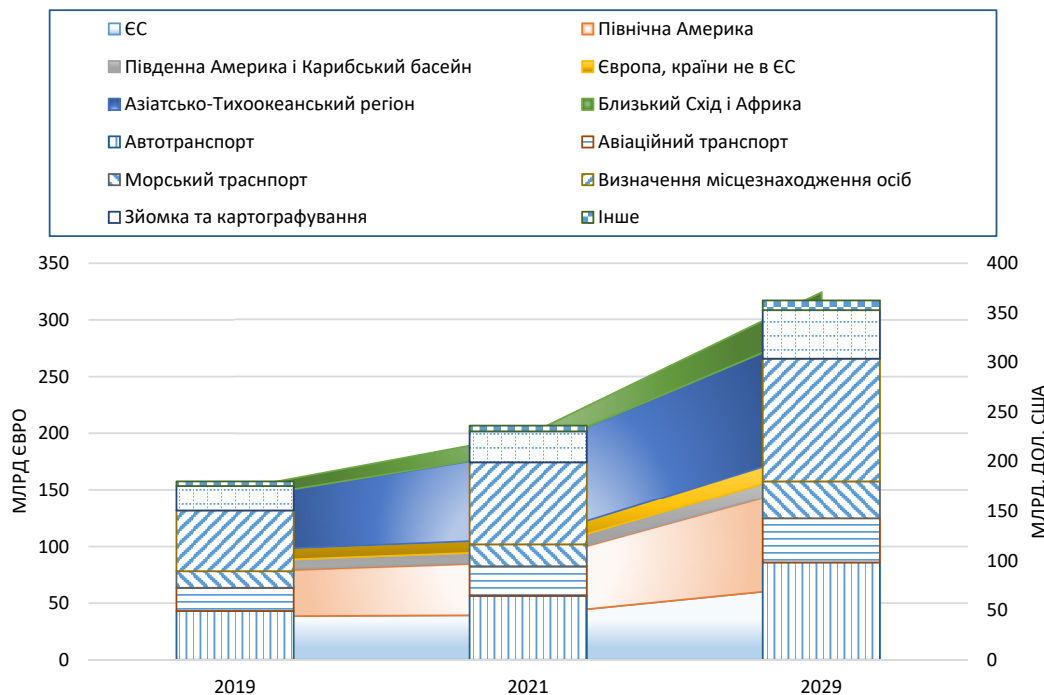


Рис. 1. Глобальний ринок комерційного використання систем глобального позиціонування за регіонами та сферами використання*

* Складено на основі [1; 3].

Слід зауважити, незважаючи на глобальні виклики для економіки, що не дали змоги отримати відповідні показники у 2022 р., ринок послуг систем глобального позиціонування демонструє перманентне позитивне зростання у всіх географічних регіонах та галузях господарської діяльності. Така стабільність у прогнозах на період до 2029 р. є свідченням важливості та перспективності технології GPS-навігації для економіки й аграрної галузі зокрема. Поруч з інтенсифікацією практичного використання технології GPS-навігації в транспортній сфері економіки активно проводять наукові дослідження перспектив використання системи глобального позиціонування в економічних цілях, зокрема у діяльності аграрних підприємств.

Наприклад, Mamdyal Miss та колектив авторів серед перспективних напрямків ви-

користання систем глобального позиціонування в економічній діяльності виокремили агродіяльність. В аграрній сфері економіки, що поєднує управління земельними угіддями, агровиробництво та переробку, логістику і транспортну сферу, на думку науковців, найбільш повно реалізуються можливості GPS-навігації [4].

Mehta Vasu та Koranga Radha дослідили взаємозв'язок різних геоінформаційних технологій в управлінні агродіяльністю підприємств. Технологія GPS може бути ефективною тільки в системній інтеграції з іншими інформаційними технологіями і забезпечує інформування про місце перебування та пересування агротехніки для цілей управління обробітком угідь та контролю за витратами підприємств [5]. Thakur Anand та колектив авторів обґрунтували мето-

дику комплексного застосування системи глобального позиціонування та геоінформаційних технологій в ефективній боротьбі зі шкідниками у межах цифровізації агродіяльності [6].

Nchimbi Stivin та ін. розробили методику інформаційного обміну для інтеграції інтелектуальної транспортної системи на основі функціонування GPS-навігації в електронну торгівлю агропродукцією. Система глобального позиціонування синергійно ефективна в умовах імплементації на усіх етапах агродіяльності – від придбання матеріалів до реалізації продукції кінцевим споживачам [7]. Схожі дослідження, але на вищому інтеграційному рівні економічних процесів, провели Ominde Samuel, Osoro Anthony і Monari Damaris, які пояснили роль системи глобального позиціонування в управлінні ланцюгами постачання у співпраці агровиробників та переробників агропродукції [8].

На важливості бухгалтерського обліку в організації точного землеробства в умовах використання технології GPS-навігації наголосили П. В. Писаренко та О. О. Ласло. Науковці зауважують, що поруч з технічною інформацією, отриманою зі системи глобального позиціонування, необхідна також своєчасна облікова інформація для управління агропідприємствами [9]. С.-W. Yuan, J.-W. Wang і Y.-P. Lu вказали на важливість зміни методики обліку в умовах використання супутникових систем моніторингу транспорту. Зокрема, автори звернули увагу на автоматизованому зборі первинних даних, документуванні та відображенні в обліку операцій з пересування транспорту [10]. Muzari Washington відводить визначальну роль системі глобального позиціонування в обліковому інформуванні управління сучасними підприємствами. Технологія GPS-навігації стає інформаційним генератором та посередником у формуванні бухгалтер-

ським обліком інформаційних ресурсів для менеджменту [11].

З.-М. В. Задорожний та І. В. Корняк дослідили особливості застосування технології GPS в обліку діяльності транспортних підприємств з надання послуг пасажирських перевезень [12]. Науковцями удосконалено методику визначення собівартості транспортних послуг для пасажирів на основі інформації зі системи глобального позиціонування. В. В. Муравський визначив перспективи трансформації обліку витрат на транспортування вантажів з використанням інформації з системи глобального позиціонування та удосконалив процес калькулювання собівартості транспортних послуг з використанням калькуляційної одиниці – “тонно-кілометр” [13]. А. В. Грицишина запропонувала використовувати інформацію, генеровану технологією GPS-навігації, для автоматичного розподілу транспортних витрат між виробничими, збутовими і транспортно-заготівельними цілями [14].

Незважаючи на наявність вищенаведених наукових напрацювань у сфері організації та методики бухгалтерського обліку в умовах використання системи глобального позиціонування, аграрна сфери економіки залишається недостатньо дослідженою. Відсутність системних та комплексних досліджень щодо удосконалення обліку агродіяльності з використанням технології GPS-навігації дала змогу сформулювати мету та гіпотезу наукової статті.

Мета статті полягає в аналізі удосконалення обліку експлуатаційних витрат в агродіяльності з використанням системи глобального позиціонування та автоматизації калькулювання собівартості послуг, наданих агротехнікою стороннім замовникам.

Виклад основного матеріалу дослідження. Імплементація системи глобального позиціонування (GPS-навігації) в діяльність агропідприємств докорінно

трансформує інформаційні процеси. Якісними характеристиками облікової інформації, які першочергово виявляються в умовах використання технології GPS, є достовірність і точність. Достовірність обробки інформації реалізується через механізми автономного управління агротехнікою. Сучасні транспортні засоби, обладнані GPS-навігаторами і гідравлічними автопілотами, здатні пересуватися та здійснювати обробку угідь без прямого залучення фахівців, лише під їхнім контролем. Опосередкована участь працівників агропідприємств унеможливорює помилки та махінації в опрацюванні інформації. Достовірність збору, обробки інформації та її використання для управлінських цілей в умовах автоматизованої агродіяльності забезпечується в результаті мінімізації суб'єктивного чинника.

Чинник суб'єктивності в обліку та управлінні також пов'язаний з точністю обробки інформації. Використання технології GPS-навігації забезпечує точність в обробці землі, що заклало основу формування нової філософії управління агропідприємствами – “точного землеробства”. Точна агрономія не тільки передбачає уникнення зайвих чи повторюваних дій в пересуванні транспорту й обробці землі, а й у формуванні інформаційних масивів. Точна облікова інформація максимально відповідає реальності як у змістовому, так і у часовому вимірах. Таку інформацію оперативно передають з місць її виникнення (проведення агроробіт) до центрів накопичення, якими є обліково-управлінські підрозділи аграрного підприємства. Зібрана з використанням технології GPS інформація має значну цінність для діджиталізації обліку про агродіяльність сучасних підприємств.

Оскільки основним завданням системи глобального позиціонування є мінімізація витрат агропідприємства на паливо-мастільні матеріали, доцільно використовувати

інформацію з GPS-навігації з інтегрованим контролем рівня пального для першочергово обліку таких матеріальних витрат. На більшості інноваційних агропідприємств відокремлено використовують автоматизовані датчики залишків палива у баках спеціалізованої техніки. На основі різниці між показниками датчиків пального на початок та кінець звітного періоду робляться облікові записи про списання пального. Але така методика обліку має функціональні обмеження та недоліки. Зокрема, через відсутність або недосконалість електронних комунікацій через мережу Інтернет, недостатню кількість облікових фахівців зі спеціалізованими знаннями у сфері GPS-навігації облікову інформацію передають зі запізненням. Як наслідок, втрачається оперативність облікової інформації в умовах, коли вона надходить не в момент виникнення. Звітний період може значно розтягуватися, що унеможливорює достовірне та своєчасне відображення фактів списання паливно-мастільних матеріалів.

Інший проблемний аспект застосування датчиків пального пов'язаний з неможливістю ідентифікації та чіткого розподілу витрат між різними видами вирощуваної продукції. Іншими словами, інформація про залишок пального зазвичай фіксується на початку та в кінці дня, що не враховує характер діяльності агротехніки. Складно безпосередньо пов'язати витрати паливно-мастільних матеріалів з процесами пересування чи обробки полів; вирощуванням чи збором різних видів агропродукції. В облікових працівників в такому випадку виникає необхідність у використанні різних методик перерозподілу витрат із застосуванням варіативних баз розподілу, що зменшує достовірність калькулювання собівартості агроробіт та продукції.

Для забезпечення достовірності та точності обліку агродіяльності необхідним є

комплексне застосування систем глобального позиціонування з контролем залишку пального та перманентним під'єднанням до мережі Інтернет. Основними технічними складовими системи обліку пально-мастильних матеріалів є GPS-навігатори та контролери рівня палива у баках агротехніки, які повинні функціонувати в єдиному комплексі. Ці технічні пристрої здійснюють збір інтегрованої первинної облікової інформації про місце перебування, траєкторії пересування, швидкість пересування, зупинки і стоянки спеціалізованої техніки та витрачання нею пально-мастильних матеріалів. Надалі таку інформацію необхідно одномоментно передавати в обліково-управлінські підрозділи агропідприємств для діджиталізації обліку.

Для коректного обліку використання пально-мастильних матеріалів на різні цілі доцільно відстежувати місце перебування та історію пересування спеціалізованого транспорту. На основі інформації про рух агротехніки на попередньо-сформованих електронних картах обробітку землі можливо ідентифікувати поточний стан та характер діяльності спеціалізованих транспортних засобів. На проектах електронних карт необхідно визначати просторові межі агродіяльності за різними цілями.

Автоматизований облік витрат на функціонування спеціалізованого транспорту підприємства передбачає отримання інформації про залишки пального в баку на момент в'їзду на просторово-територіальну ділянку, виконання виробничого завдання, та виїзду із неї. Різниця у показниках автоматичних датчиків пального демонструє його витрачання на виконання певного виду аграрних робіт. При ідентифікації виду агродіяльності та агропродукції, на вирощуванні якої задіяна спецтехніка, можливо автоматизувати облік виробничих витрат (рис. 2).

Показники паливних баків доцільно порівнювати з інформацією з GPS-навігаторів про кілометраж руху спеціалізованої техніки. У кожного транспортного засобу визначений нормативний усереднений показник витрат пального на сто кілометрів пробігу. Значні відмінності показників фактичних витрат за даними датчиків паливного баку від планових значень можуть свідчити про нецільове використання спецтехніки або крадіжки пального. Автоматична ідентифікація фактів відхилень ініціює процедури внутрішнього контролю для виявлення їхніх причин та винуватців.

На основі інформації з GPS-навігаторів та інструкцій (техпаспортів) експлуатації спецтехніки про необхідність заміни мастил й технічних (гальмівної, охолоджуючої, гідравлічної тощо) рідин доцільно здійснювати автоматичний їхній облік. При наближенні показників кілометражу пробігу кожного автотранспорту та спецтехніки до контрольних значень відповідно до технічного паспорту доцільно автоматично надсилати інформацію в майстерню про необхідність заміни мастил і технологічних рідин з автоматичним відображенням їхнього списання в бухгалтерському обліку. Працівники майстерні (гаражу) лише інформаційно підтверджують або спростовують факт заміни мастил й рідин. У випадку часткового підтвердження або спростування облікові записи щодо списання мастильних та технологічних речовин піддаються коригуванню.

З показниками діяльності спеціалізованого агротранспорту також доцільно пов'язувати оплату праці водіїв та допоміжного технічного персоналу. Традиційно одиницею розрахунку заробітної плати на агропідприємствах є певні проміжки часу (година, день, місяць) виконання функціональних обов'язків. Почасова форма оплати праці в обліку агродіяльності є неефективною в умовах сезонності провезен-

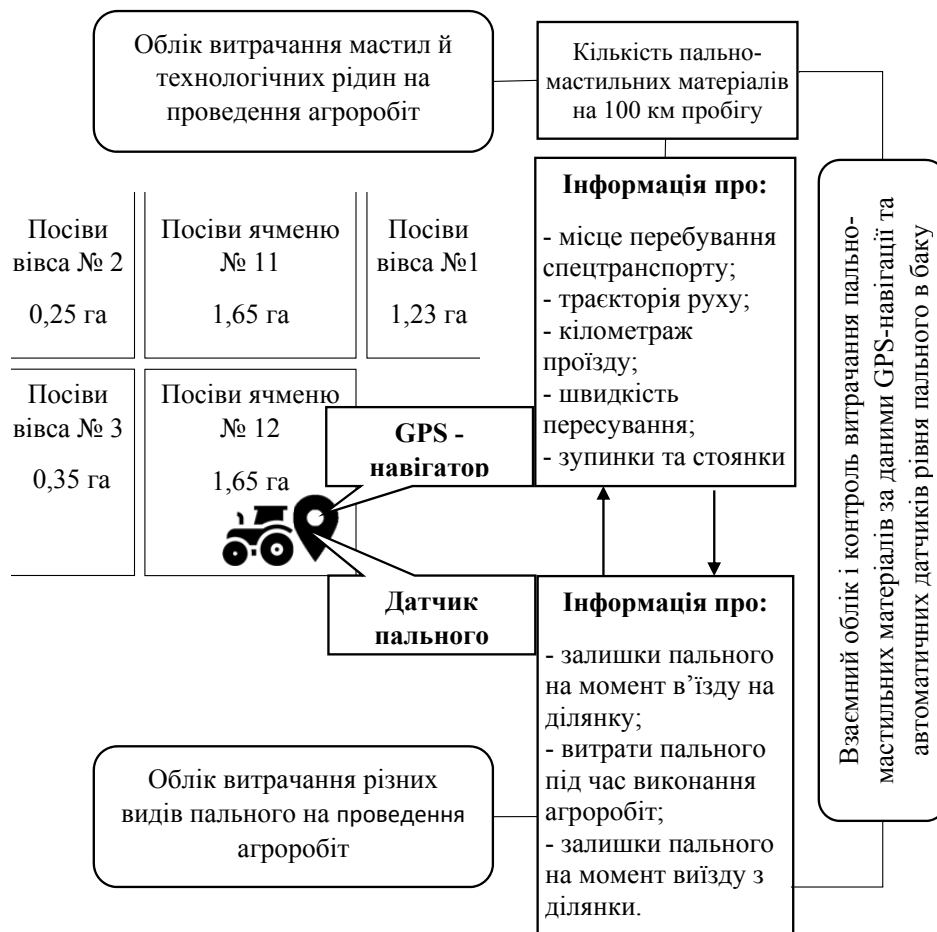


Рис.2. Облік витрачання пально-мастильних матеріалів на основі інформації з системи GPS-навігації та датчиків залишку пального в баку*

* Побудовано авторами.

ня земельних робіт. У період збору урожаю працівники, що безпосередньо працюють зі спеціалізованою технікою, можуть працювати понаднормово в різний час доби. В зимові місяці робочий час персоналу агропідприємств може бути мінімальний. Відповідно, з погодинною оплатою заробітна плата у позасезонний період може бути нижчою встановленої мінімальної оплати праці, що суперечить нормативно-правовим документам. Також у почасовій формі обліку заробітної плати складно враховува-

ти простої (як технологічні, так і непередбачувані), а фінансове мотивування працівників обмежене лише преміями, які не пов'язані з ефективністю праці персоналу.

Тому в умовах імплементації системи глобального позиціонування доцільно здійснювати облік заробітної плати водіїв та обслуговуючого технічного персоналу пропорційно до кілометражу функціонування транспорту і спецтехніки. Розмір заробітної плати у цьому разі доцільно розраховувати автоматично як суму місячної ставки оплати

праці, кілометражу функціонування спец-транспорту й інших заохочувальних виплат. Проте для кожного виду агротехніки чи агроробіт необхідно встановити різні розцінки оплати праці залежно від кілометрів, пройдених транспортом. Чим більшої професійності та майстерності потребує від водія виконання функціональних обов'язків, тим більшою буде заробітна плата.

Доцільно також автоматизовано відстежувати зміну водієм профілю роботи. Працівники підприємства можуть пересідати з одного виду спецтехніки на інший. Перед початком роботи водієві необхідно авторизуватися в GPS-навігаторі для підтвердження особи. Відповідно, заробітну плату в кожному окремому випадку доцільно адитивно визначати на основі інформації про різні види транспортних засобів та спецтехніки, на яких працювала особа за звітний період. На основі даних про нараховану заробітну плату варто автоматично обчислювати обов'язкові відрахування на соціальні заходи.

З калькуляційними одиницями – кілометрами функціонування спецтехніки також можливо асоціювати амортизаційні відрахування. Традиційні методи нарахування амортизації, що враховують тільки часові аспекти функціонування спецтехніки або послуговуються умовними неточними амортизаційними коефіцієнтами, не забезпечують достовірність обліку виробничих витрат на вирощування продукції рослинництва. Відповідно, собівартість агропродукції є приблизною, що унеможливає ефективно управління ціною та збутовою політиками агропідприємства. Оскільки використання транспортних та технічних засобів призводить до їхнього зносу, доцільним є нарахування амортизації з урахуванням кілометражу пробігу. Для цього рекомендовано використовувати пропорційний метод,

схожий до виробничого методу нарахування амортизації.

Для обчислення амортизації за пропорційним методом враховується кількість кілометрів, пройдених спецтехнікою за період нарахування амортизації, до загального обсягу безвідмовного (доволі часто – гарантійного) терміну її планового корисного використання. Завдяки використанню технології GPS-навігації дані про пробіг транспорту можна оперативним чином отримувати за довільні періоди часу. Нормативний плановий період корисного використання можна первинно взяти з технічного паспорта спецтехніки, вторинно – з висновку головного механіка (працівника техсервісу). Відповідно, амортизацію можна нараховувати частіше, ніж законодавчо регламентований один місяць. Проте в обліку загальну суму нарахованої амортизації рекомендовано відображати одноразово наприкінці місяця.

Оскільки система глобального позиціонування здатна визначати місце перебування агротехніки, а отже – пов'язаність з вирощуванням певного виду продукції рослинництва, уможливорюється ідентифіковане віднесення сум амортизаційних відрахувань до собівартості агропродукції. Із застосуванням такого методу нарахування амортизації відсутня необхідність недостовірного розподілу амортизаційних відрахувань між різними видами продукції. Відповідно, амортизаційні відрахування можливо включати в собівартість кожного виду агропродукції ще до завершення поточного місяця. Отже, визначення розміру амортизаційних відрахувань, що безпосередньо залежать від параметрів функціонування транспорту, забезпечує оперативність і точність обліку агродіяльності.

За аналогічною до нарахування амортизації методикою доцільно здійснювати облік поточного ремонту. Змінні запчастини (шини, акумулятори, свічки запалення

тощо) можуть безвідмовно функціонувати протягом певного періоду часу або пробігу транспортного засобу. При наближенні показника кілометражу пробігу до значень, зафіксованих у інструкції (техпаспорту) з експлуатації спецтехніки, рекомендовано автоматично надсилати інформацію в майстерню (гараж) щодо перевірки технічного стану. Працівники майстерні (гаражу) чи іншого відповідного обслуговуючого підрозділу агропідприємства можуть підтвердити або відтермінувати факт необхідності відповідного технічного обслуговування агротехніки. При пролонгації безремонтного використання спецтехніки скасовуються відповідні облікові записи. Через певний проміж кілометрів експлуатації агротехніки контрольні процедури поточного ремонту необхідно повторити. Аналогічно доцільно здійснювати й інші процедури поточного ремонту вузлів та рухомих агрегатів основних засобів агропідприємств. Усі витрати на процедури поточного технічного обслуговування доцільно обов'язково окремо ідентифікувати та обліковувати за кожним транспортним засобом чи спецтехнікою. У майбутньому такі ідентифіковані витрати доцільно відносити до собівартості виготовленої агропродукції в умовах повного калькулювання, що сприятиме достовірному й точному обліку витрат агропідприємств.

Після досягнення граничного терміну безвідмовного використання спецтехніки, коли основний засіб абсолютно амортизований, необхідним є його капітальний ремонт. На основі інформації про поточний пробіг транспорту та агротехніки від початку їхньої експлуатації та граничного ресурсу безперебійного функціонування можливо прогнозувати термін необхідності капітальних інвестицій. Відповідно, у менеджменту агропідприємств є інформація для формування бюджету капітальних витрат на модернізацію спецтехніки. Бюджет-

не планування створює передумови для резервування ресурсів, які потенційно будуть використані на відновлення спецтехніки, що сприятиме організації безперервної агродіяльності. Іншими словами, своєчасне передбачення значних поломок та виходу з ладу агротехніки унеможлиблює її тривалий простій в очікуванні капітального ремонту.

За відсутності власних основних засобів інші підприємства агробізнесу можуть залучати технічні засоби третіх осіб для обробітку землі та збору врожаю. Оскільки усі витрати на функціонування агротехніки в умовах використання системи глобального позиціонування асоціюються з кілометражем, то "кілометр" рекомендовано обрати за калькуляційну одиницю при визначенні собівартості наданих послуг виробничого характеру. Виробничі послуги надаються на платній основі. Врахування кількості кілометрів діяльності автотранспорту та спецтехніки забезпечує точне визначення вартості послуг, наданих стороннім замовникам. Такий варіант калькулювання може бути альтернативою або доповненням до визначення вартості послуг, відповідно до площі агродіяльності у гектарах оброблювальних угідь. Вартість таких послуг може бути достовірно обчислена на основі сумування витрат за кожним об'єктом спецтехніки, яку спрямовують на надання виробничих послуг третім особам. Одразу після надання послуг з обробітки полів доцільно автоматично визначати їхню собівартість. Після врахування бажаного очікуваного прибутку та прямих податків замовника виробничих послуг можливо інформувати про їхню кінцеву вартість. Методику обліку витрат на експлуатацію агротехніки та калькулювання собівартості наданих нею виробничих послуг відображено на рис. 3.

Факт ідентифікації за допомогою технології GPS місця перебування та пересу-

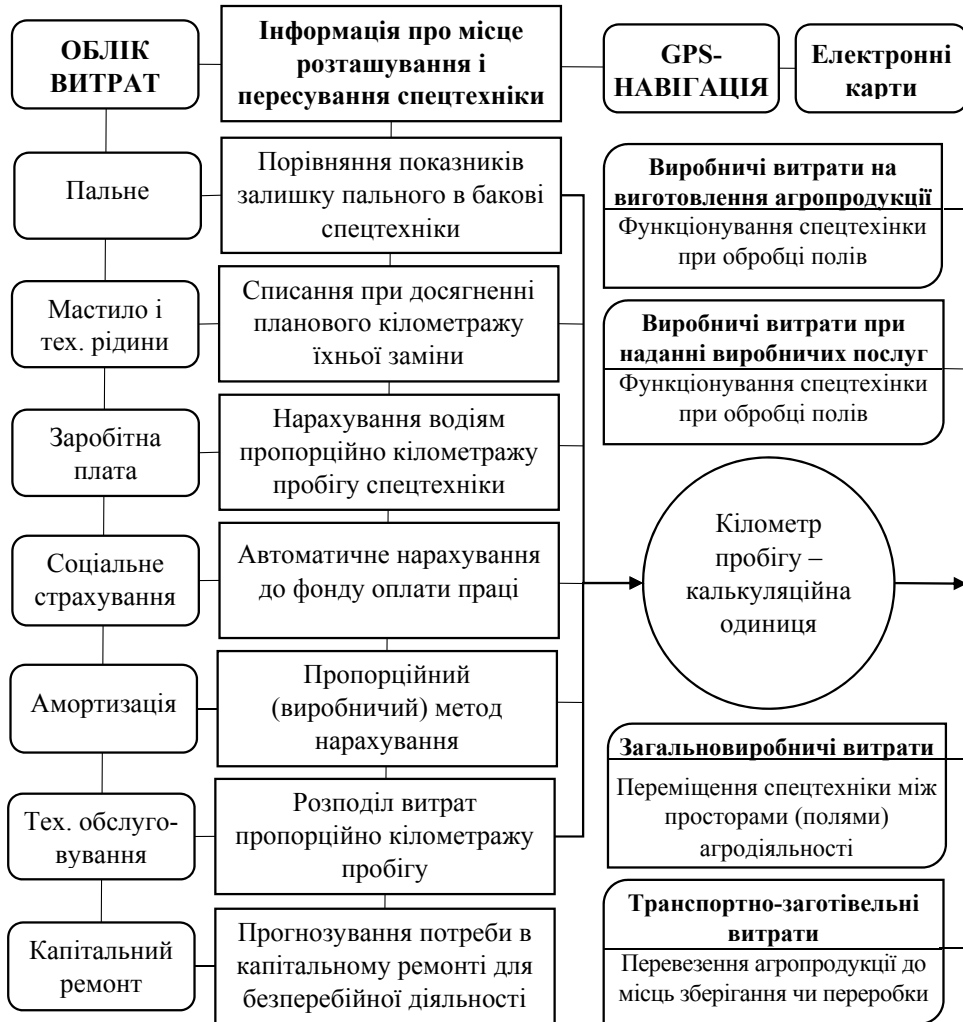


Рис. 3. Методика обліку витрат на експлуатацію агротехніки та калькулювання собівартості наданих нею послуг*

* Побудовано авторами.

вання агротехніки визначає її цільову зайнятість у виконанні виробничого завдання чи виробництві певної агропродукції. Цілями переміщення спеціалізованої техніки може бути переїзд агротехніки: з місця її поточного перебування (стоянки чи місця завершення попередніх аграрних робіт) до пункту виконання нового виробничого завдання; безпосереднього проведення робіт

з обробітку землі чи збирання врожаю; перевезення агропродукції до місць її зберігання чи обробки.

Витрати на переміщення спецтранспорту між різними просторовими ділянками доцільно визнавати в бухгалтерському обліку загальновиробничими. Такі витрати неможливо асоціювати безпосередньо з виконанням аграрних робіт з обробітку землі чи

виращуванням певного виду агропродукції. В кінці звітної періоду загальновиробничі витрати з перевезення агротехніки доцільно розподіляти відповідно до кілометражу пробігу, пов'язаного з виконанням виробничих завдань. Іншими словами, через механізми перерозподілу у собівартість виращування агропродукції буде включатися частка загальновиробничих витрат пропорційно до показників функціонування агротехніки виробничого характеру за звітний період. Базою розподілу загальновиробничих витрат є кілометраж функціонування агротехніки, зайнятої реалізацією виробничих цілей.

Наступним варіантом використання агротехніки є безпосередній обробіток землі та збір врожаю. Витрати на діяльність спецтранспорту для таких цілей є виробничими та безпосередньо включаються у собівартість виготовлення агропродукції. Для автоматизованого обліку виробничих витрат агропідприємств необхідно визначати межі просторово-територіальних ділянок із посівами кожного виду майбутньої продукції рослинництва на електронних картах агродіяльності. Усі витрати, зумовлені функціонування спеціалізованого транспорту на кожній просторово-територіальній ділянці, доцільно асоціювати з виращуванням конкретної агропродукції.

Інакше кажучи, автоматична ідентифікація фактів діяльності та переміщення спецтранспорту в територіальних межах певних ділянок землі автоматизує накопичення витрат на окремому витратному рахунку бухгалтерського обліку. Такі витрати доцільно акумулювати за кожним аналітичним субрахунком до витратного рахунку обліку виращування рослинної агропродукції, що дає змогу достовірно визначити її собівартість.

Завершальним етапом просторового переміщення агропродукції є її транспортування з місць виращування до приміщень

зберігання чи переробки. Витрати, пов'язані з перевезенням, є транспортно-заготівельними. Після завершення поїздки такі витрати автоматично відносять на вартість транспортованої агропродукції. Зрозуміло, що імплементація електронних карт зонування агродіяльності потребує застосування значної кількості рахунків обліку. Проте діджиталізація обліку значно спрощує відображення господарських подій у агрономічній діяльності, що не створює додаткового функціонального тиску на обліково-управлінських працівників. Приклад облікового відображення зі системи автоматизованого обліку витрат на експлуатацію агротехніки в агродіяльності в умовах використання системи глобального позиціонування наведено у табл. 1.

Облікові записи в умовах автоматизації обліку можна фільтрувати за різними критеріями пошуку. За варіативними ознаками доцільно акумулювати облікову інформацію про витрати на функціонування автотранспорту та спецтехніки відповідно до потреб стейкхолдерів. Наприклад, можна деталізувати усі витрати агропідприємства у розрізі окремих днів діяльності, засобів агротехніки, видів діяльності з відповідним відображенням записів на рахунках бухгалтерського обліку. Корисним для цілей менеджменту є сумування витрат агродіяльності за витратними статтями чи елементами. В подальшому первинна інформація про витрати функціонування агротехніки узагальнюється у облікових реєстрах та формах звітності.

Отже, впровадження системи глобального позиціонування у діяльність агропідприємств забезпечує достовірність обліку витрат на функціонування агротехніки: пальне, мастильні матеріалів та технологічні рідини, заробітну плату водіїв та технічного персоналу, соціальне страхування працівників, амортизацію, технічне обслуговування та поточний ремонт, а також ка-

Таблиця 1

Приклад формування облікових записів щодо витрат на функціонування агротехніки в умовах застосування GPS-навігації*

№	Дата	Просторово-територіальна ділянка	Спецтехніка	Кілометраж	Стаття витрат	Сума	Рахунок витрат
1.	28.10.22	Посіви ячменю № 12	Трактор John Deere 8270 R	86 км	Пальне	680,30	232112
2.					Масило	4,25	232112
3.					Оплата праці	117,50	232112
4.					ЄСВ	25,85	232112
5.					Амортизація	11,12	232112
6.					Тех. огляд	3,45	232112
7.	28.10.22	Переїзд	Трактор John Deere 8270 R	4 км	Пальне	31,64	9156
8.					Масило	0,19	9156
9.					Оплата праці	5,46	9156
10.					ЄСВ	1,20	9156
11.					Амортизація	0,51	9156
12.					Тех. огляд	0,16	9156
13.	28.10.22	Перевезення ячменю	Трактор John Deere 8270 R	8 км	Пальне	63,28	275/ТЗВ
14.					Масило	0,38	275/ТЗВ
15.					Оплата праці	10,92	275/ТЗВ
16.					ЄСВ	2,40	275/ТЗВ
17.					Амортизація	1,02	275/ТЗВ
18.					Тех. огляд	0,32	275/ТЗВ
19.

* Складено авторами.

підальний ремонт. Оскільки збір первинних облікових даних та облікові процедури обробки інформації з використанням технології GPS-навігації виконуються автоматизовано, забезпечується точність та своєчасність обліку. Облікова інформація завдяки достовірності, точності, оперативності та своєчасності є важливим інформаційним ресурсом для ефективного управління агропідприємствами. Отож, система глобального позиціонування є інформаційною складовою діджиталізації управління агродіяльністю і в комплексі з іншими геоінформаційними технологіями формує замкнутий цикл збору, обробки та використання облікової інформації.

Висновки. Активізація використання системи глобального позиціонування в контролі за функціонуванням агротехніки створює передумови для трансформації бухгалтерського обліку експлуатаційних витрат. Інформацію, автоматизовано зібрану GPS-навігаторами, про місце перебування автотранспорту та спецтехніки, маршрути пересування, кілометраж пробігу, швидкість пересування, зупинки та стоянки доцільно використовувати для діджиталізації обліку.

Удосконалення методики й організації обліку витрат на експлуатацію агротехніки в умовах використання технології GPS-навігації передбачає автоматизоване облікове відображення: списання пального

на основі порівняння показників датчиків залишку пального в бакові; списання масил і технологічних рідин після ідентифікації часу (кілометражу пробігу) необхідності їхньої заміни; нарахування заробітної плати водіїв і допоміжного персоналу пропорційно кілометражу, пройденого спецтехнікою при виконанні виробничих завдань; нарахування внесків у фонди соціального страхування працівників агропідприємств; обчислення амортизаційних відрахувань за пропорційним (виробничим) методом відповідно до поточного кілометражу пробігу та відповідних показників безвідмовного (гарантованого) функціонування; проведення технічного обслуговування та поточного ремонту після завершення планового ресурсу експлуатації запчастин, вузлів та агрегатів; прогнозування необхідності і проведення капітального ремонту для забезпечення безперебійного функціонування агропідприємств.

Залежно від місця перебування автотранспорту та спецтехніки можливо автоматично ідентифікувати відповідні витрати агропідприємства, які в бухгалтерському обліку рекомендовано визнавати виробничими, загальновиробничими та транспортно-збутовими. За розробленою методикою доцільно відображати в обліку: загальновиробничі витрати на переміщення спецтехніки до місць її експлуатації; виробничі витрати у просторово-територіальних межах основної агродіяльності з обробітку угідь; виробничі витрати з надання спецтехнікою виробничих послуг стороннім замовникам; транспортно-заготівельні витрати на перевезення агропродукції до місць її зберігання чи переробки.

Акумуляування інформації про витрати, пов'язані з експлуатацією агротехніки, формує підґрунтя для оперативного калькулювання собівартості наданих послуг з обробітку угідь з використанням калькуляційної

одиниці – кілометр пробігу автотранспорту та спецтехніки. На основі інформації про собівартість, бажаний прибуток та прямі податки можливим є оперативне інформування замовника про вартість наданих послуг.

Використанням новітніх геоінформаційних технологій електронної картографії та безпілотного аеровізуального моніторингу агродіяльності в зборі і обробці облікової інформації потребує подальших наукових досліджень.

Список використаних джерел

1. *Global navigation satellite system (GNSS) market size worldwide in 2019, 2021, 2029 and 2031 (in billion euros), by region*. URL : <https://www.statista.com/statistics/1174538/gnss-market-size-worldwide-by-region/>.

2. *Точне землеробство. Словник агронома*. URL : <https://superagronom.com/slovník-agronoma/tochne-zemlerobstvo-id18871>.

3. *Global positioning systems market size, share & trends analysis report by deployment, by application (aviation, marine, surveying, location-based services, road), and segment forecasts, 2018 – 2025*. URL : <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/gps-market>.

4. Mamdya Miss, Sandupatla Miss, Saka I., Kothawale J., Shirashayad V., Kazi Kutubuddin. *GPS Tracking System. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)*. 2022. 2. 2481–2529 URL : https://www.researchgate.net/publication/364811231_GPS_Tracking_System.

5. Mehta Vasu, Koranga Radha. *Remote Sensing, GPS, GIS and geostatistics in agriculture: an overview. Advances in Agricultural Extension AkiNik Publications*. 2020. pp.19-30.

6. Thakur Anand, Oraon Priti, Kumari Kanika, Kumari Kiran, Kumari Anita Banra Sushmita, Gupta Ajit. *Report on the role of Global Positioning System (GPS) and Geographic Information System (GIS) on Integrated Pest Management (IPM) 8 (1&2)*. 2021. № 8. P. 621–625.

7. Nchimbi Stivin, Dida Mussa, Janssens Gerrit, Marwa Janeth, Kisangiri Michael. *MAGITS: A Mobile-based information sharing framework for integrating intelligent transport system in agro-goods e-commerce in developing countries. International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2021. № 12. URL : <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120684>.

8. Ominde Samuel, Osoro Anthony, Monari Damaris. *Transactional supply chain governance and performance of agro processing firms in Kenya. International Journal of Supply Chain and Logistics*. 2022. № 6. P. 31–60. URL : <https://doi.org/10.47941/ijsci.1128>.

9. Писаренко П. В., Ласло О. О. Особливості впровадження точних технологій виробництва в Україні. *Вісник ПДАА*. 2011. № 3. С. 20–23. URL : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/6014>.

10. Yuan C.-W., Wang J.-W., Lu Y.-P. *Transportation economic accounting based on transportation satellite account. Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 2009. № 9. P. 108–113.

11. Muzari Washington. *Agribusiness Accounting*. Asare publishers. 2022. 128 p. ISBN: 978-1-77929-568-2. URL : https://www.researchgate.net/publication/365994869_AGRIBUSINESS_ACCOUNTING.

12. Задорожний З., Корняк І. *Облік пасажирських перевезень в умовах автоматизованого управління пасажиропотоками. Вісник Економіки*. 2022. №2. С. 73–85. URL : <https://doi.org/10.35774/visnyk2022.02.073>.

13. Muravskiy Volodymyr. *Accounting and Cybersecurity: Monograph*. Scientific Editor – Z.-M. Zadorozhnyi. Kindle Publishing, KDP, Seattle. USA. 2021. 200 p.

14. Грицишин А.В. *Автоматизований облік і розподіл логістичних витрат на транспортування матеріальних цінностей. // Сучасний стан та перспективи розвитку обліку, аналізу, аудиту, звітності і оподаткування в умовах євроінтеграції: тези доповідей II Міжнародної*

науково-практичної інтернет-конференції. Ужгород : Видавництво УжНУ "Говерла", 2020. С. 24–26. URL : <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/29922/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%90.%D0%92..pdf>

References

1. *Global navigation satellite system (GNSS) market size worldwide in 2019, 2021, 2029 and 2031 (in billion euros), by region*. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1174538/gnss-market-size-worldwide-by-region/>.

2. *Tochne zemlerobstvo [Precision farming]. Slovník agrónoma – Agronomist's dictionary*. Available at: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/tochne-zemlerobstvo-id18871>.

3. *Global Positioning Systems market size, share & trends analysis report by deployment, by application (aviation, marine, surveying, location-based services, road), and Segment Forecasts, 2018 – 2025*. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/gps-market>.

4. Mamdya, Miss, Sandupatla, Miss, Saka, I., Kothawale, J., Shirashayad, V., Kazi, Kutubuddin. (2022). *GPS Tracking System. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARST)*, 2, 2481–2529. Available at: https://www.researchgate.net/publication/364811231_GPS_Tracking_System.

5. Mehta, Vasu, Koranga, Radha. (2020). *Remote Sensing, GPS, GIS and geostatistics in agriculture: an overview. Advances in Agricultural Extension AkiNik Publications*, 19–30.

6. Thakur, Anand, Oraon, Priti, Kumari, Kanika, Kumari, Kiran, Kumari, Anita, Banra Sushmita, Gupta, Ajit. (2021). *Report on the role of Global Positioning System (GPS) and Geographic Information System (GIS) on Integrated Pest Management (IPM) 8 (1&2)*, 8, 621-625.

7. Nchimbi, Stivin, Dida, Mussa, Janssens, Gerrit, Marwa, Janeth, Kisangiri, Michael. (2021). *MAGITS: A Mobile-based information sharing*

- framework for integrating intelligent transport system in agro-goods e-commerce in developing countries. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12. Available at: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120684>.
8. Ominde, Samuel, Osoro, Anthony, Monari, Damaris. (2022). Transactional supply chain governance and performance of agro processing firms in Kenya. *International Journal of Supply Chain and Logistics*, 6, 31–60. Available at: <https://doi.org/10.47941/ijsc.1128>.
9. Pysarenko, P.V., Laslo, O.O. (2011). Osoblyvosti vprovadzhennia tochnykh tekhnolohii vyrobnytstva v Ukraini [Peculiarities of the implementation of precise production technologies in Ukraine]. *Visnyk PDAA – Bulletin of PSAA*, 3, 20–23. Available at: <http://dSPACE.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/6014>.
10. Yuan, C.-W., Wang, J.-W, Lu, Y.-P. (2009). Transportation economic accounting based on transportation satellite account. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*. 9, 108–113.
11. Muzari, Washington. (2022). *Agribusiness Accounting*. Asare publishers. 128 p. ISBN: 978-1-77929-568-2. Available at: https://www.researchgate.net/publication/365994869_AGRIBUSINESS_ACCOUNTING.
12. Zadorozhnyi, Z., Komiat, I. (2022). *Oblik pasazhyrskykh perevezen v umovakh avtomatyzovanoho upravlinnia pasazhyropotokamy* [Accounting for passenger transportation in conditions of automated passenger flow management]. *Visnyk Ekonomiky – Bulletin of Economics*, 2, 73–85. Available at: <https://doi.org/10.35774/visnyk2022.02.073>.
13. Muravskyi, Volodymyr (2021). *Accounting and Cybersecurity: Monograph*. Scientific Editor – Z.-M. Zadorozhnyi. Kindle Publishing, KDP, Seattle. USA. 200 p.
14. Hrytsyshyn, A.V. (2020). *Avtomatyzovanyi oblik i rozpodil lohistychnykh vytrat na transportuvannia materialnykh tsinnosti* [Automated accounting and distribution of logistics costs for the transportation of material assets]. *Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku obliku, analizu, audytu, zvitnosti i opodatkovannia v umovakh yevrointehratsii: tezy dopovidei II Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi internet-konferentsii – Current state and prospects for the development of accounting, analysis, auditing, reporting and taxation in the context of European integration: abstracts of reports of the 2nd International Scientific and Practical Internet Conference*, 24–26. Uzhhorod: Vydavnytstvo UzhNU “Hoverla”. Available at: <https://dSPACE.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/29922/1/%D0%93%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%90.%D0%92..pdf>.

Стаття надійшла до редакції 02.09.2022.