

Шифр «Космічний облік»

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ**

2023

АНОТАЦІЯ

Наукова робота присвячена дослідженню питань імплементації геоінформаційних технологій у практику бухгалтерського обліку сільськогосподарських підприємств, вивченню їх переваг, ризиків та перспектив. Метою є оцінка теоретичних та практичних аспектів діджиталізації процесів сільськогосподарського виробництва як однієї з можливостей розвитку економіки України та ролі геоінформаційних та космічних технологій у системі відображення облікової інформації для прийняття менеджментом аграрних підприємств виробничих оперативних, тактичних і стратегічних рішень.

Об'єктом дослідження є діяльність суб'єктів господарювання в частині імплементації новітніх методів спостереження, обліку, контролю та аналізу інформації щодо використання ресурсів підприємства (зокрема земельних) для сільськогосподарського виробництва. Предметом – законодавче, наукове та практичне забезпечення діджиталізації сфери сільського господарства в Україні і світі.

У роботі використані як загальнонаукові методи дослідження (опис, спостереження, узагальнення, класифікація, порівняння, сходження від абстрактного до конкретного, аналіз та моделювання в частині оцінки нормативного, теоретичного і практичного забезпечення використання ГІС та космічних технологій), так і спеціальні методи дослідження (групування, графічний метод, компонентний аналіз в частині оцінки стану та ефективності цифрової трансформації бухгалтерського обліку, а також прогнозування і моделювання для пошуку шляхів оптимального використання переваг використання ГІС і космічних технологій для сільського господарства країни).

Автором узагальнено та виділено основні переваги та недоліки, можливості та загрози діджиталізації бухгалтерського обліку виробничих процесів сільськогосподарських підприємств, здійснено оцінку діючої системи обліку у даній сфері. Наукова новизна полягає у теоретичному та практичному обґрунтуванні ідеї оптимізації бухгалтерського обліку сільськогосподарських підприємств з використанням розроблених специфічних первинних документів та узагальнення інформації щодо можливостей поєднання геоінформаційної системи і облікової функції.

Ключові слова: геоінформаційні системи, космічні технології, цифровізація, сільське господарство, бухгалтерський облік.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 РОЗВИТОК ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	6
РОЗДІЛ 2 ОСОБЛИВОСТІ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ В АГРОВИРОБНИЦТВІ	14
РОЗДІЛ 3 АДАПТАЦІЯ СИСТЕМИ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ДО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ	20
ВИСНОВКИ	28
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	30

ВСТУП

Враховуючи те, що сільське господарство України є надзвичайно важливим стратегічним активом для нації, а земельна база багата як за кількісним, так і за якісним складом, питання оптимізації сільськогосподарського виробництва є завжди актуальними та на часі. Система бухгалтерського обліку та її імплементація в механізми використання геоінформаційних і космічних технологій потребує вивчення з теоретичної та практичної точки зору. Облік може бути не лише основою для розвитку сільського господарства України, а й для збереження існуючих природних ресурсів.

Питаннями діджиталізації обліку сільськогосподарських підприємств присвячені праці як українських, так і інших науковців, серед яких Довгий С. О., Бабійчук С. М, Томченко О. В., Лялько В. І., Ільчак О. В., Коваль Л. В., Заболотчук А. В., Правдюк Н. Л., Іщенко Я. П. та інші.

Метою є оцінка теоретичних та практичних аспектів діджиталізації процесів сільськогосподарського виробництва як однієї з можливостей розвитку економіки України та ролі геоінформаційних та космічних технологій у системі відображення облікової інформації для прийняття менеджментом аграрних підприємств виробничих оперативних, тактичних і стратегічних рішень.

Об'єктом дослідження є діяльність суб'єктів господарювання в частині імплементації новітніх методів спостереження, обліку, контролю та аналізу інформації щодо використання ресурсів підприємства (зокрема земельних) для сільськогосподарського виробництва. Предметом – законодавче, наукове та практичне забезпечення діджиталізації сфери сільського господарства в Україні і світі.

У роботі використані як загальнонаукові методи дослідження (опис, спостереження, узагальнення, класифікація, порівняння, сходження від абстрактного до конкретного, аналіз та моделювання в частині оцінки нормативного, теоретичного і практичного забезпечення використання ГІС та космічних технологій), так і спеціальні методи дослідження (групування, графічний метод, компонентний аналіз в частині оцінки стану та ефективності цифрової трансформації бухгалтерського обліку, а також прогнозування і

моделювання для пошуку шляхів оптимального використання переваг використання ГІС і космічних технологій для сільського господарства країни).

Автором узагальнено та виділено основні переваги та недоліки, можливості та загрози діджиталізації бухгалтерського обліку виробничих процесів сільськогосподарських підприємств, здійснено оцінку діючої системи обліку у даній сфері. Наукова новизна полягає у теоретичному та практичному обґрунтуванні ідеї оптимізації бухгалтерського обліку сільськогосподарських підприємств з використанням розроблених специфічних первинних документів та узагальнення інформації щодо можливостей поєднання геоінформаційної системи і облікової функції.

Інформаційною базою є результати досліджень науковців, чинні нормативно-правові документи, що регулюють бухгалтерський облік, показники обліку та звітності, внутрішні документи досліджуваних підприємств.

Результати роботи були впровадженні на ПП «Спеціалізований водний центр «Аналіз води», ПП «Акваторія-Волинь» та розкриті у публікаціях, серед яких доповіді на міжнародних науково-практичних конференціях.

РОЗДІЛ 1

РОЗВИТОК ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СФЕРІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Важливим етапом розвитку сільського господарства є впровадження геоінформаційних технологій. Їх використання дає аграрному бізнесу багато нових можливостей розширення діяльності, більш чіткого та точного обліково-аналітичного забезпечення прийняття управлінських рішень, розробці ефективних стратегій подальшого розвитку виробництва. Оскільки геоінформаційні технології оптимізують та підвищують ефективність сільського господарства, їх впровадження дозволить вивести на якісно новий рівень усю систему обліково-інформаційного забезпечення управління аграрним виробництвом.

Переваги використання геоінформаційних технологій в сільському господарстві очевидні і напевне мають найбільшу силу у порівнянні із іншими галузями економіки будь-якої держави, адже основним ресурсом та фактором виробництва для аграріїв є земля. Для земельних ділянок характерною є велика площа, що унеможливорює чіткий наземний контроль не лише за збереженням такого активу, а й за усіма етапами сільськогосподарського виробництва.

Переваги впровадження систем космічних та геоінформаційних технологій саме для підприємств сільськогосподарської галузі України та світу загалом можна схематично представити за допомогою рисунка 1.1.

Пріоритетними напрямками у цьому випадку будуть можливість відстеження стану посівів, ефективного управління та аудиту сільськогосподарських угіддями, контролю сільськогосподарських робіт на полях, перевірки проведення технологічних операцій, зокрема за дотримання трудової дисципліни та технології виробництва.

Найбільш важливим моментом у цьому контексті є можливість інтеграції космічних та геоінформаційних технологій в систему бухгалтерського обліку і аналізу та діджиталізація усіх виробничих процесів.

Використання геоінформаційних систем в сільському господарстві дає такі можливості:

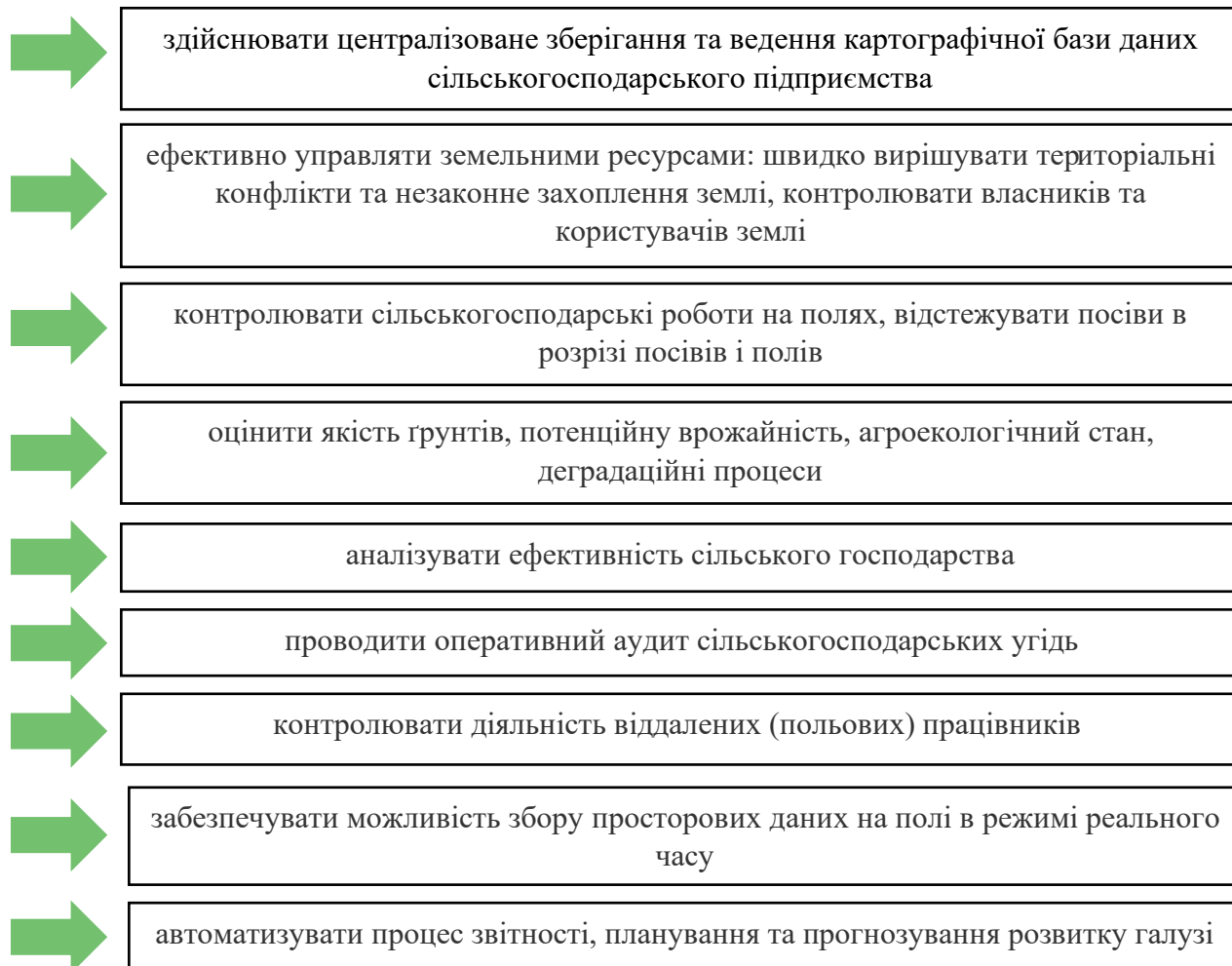


Рис 1.1. Переваги використання геоінформаційних технологій в сільському господарстві, побудовано автором на основі [6]

Геоінформаційні технології з кожним роком збільшують свій вплив на сферу сільського господарства. З метою узагальнення кращих практик імплементації усіх переваг таких технологій в систему бухгалтерського обліку ми розглянути особливості розвитку геоінформаційних технологій в різних країнах.

В Канаді для розвитку сільського господарства на основі геоінформаційних технологій було створено значну кількість програмних комплексів, деякі з них наведені на рисунку 1.2.

Програмне забезпечення сільськогосподарських підприємств Канади

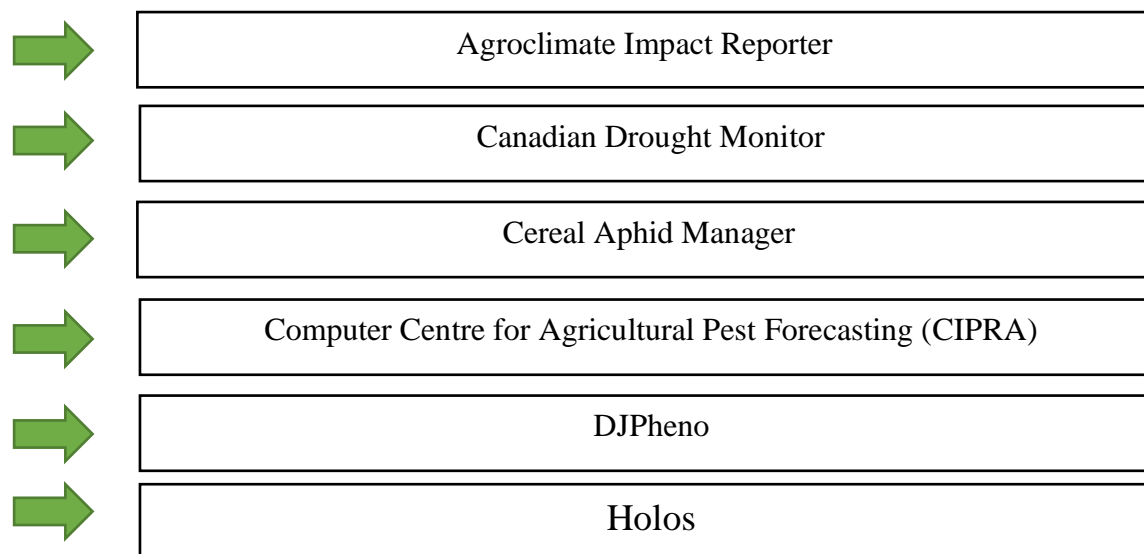


Рис.1.2. Програмне комплекси, що застосовують геоінформаційні технології

Джерело: складено автором на основі [6]

Детальніше розглянемо всі вищезазначені програмні комплекси, що використовують геоінформаційні технології для сільськогосподарських підприємств.

Agroclimate Impact Reporter (AIR) [1] допомагає поєднати сільське господарство та агропродовольчу діяльність Канади (AAFC) з фахівцями в сільськогосподарській спільноті Канади. AAFC покладається на свою мережу волонтерів AIR для надання інформації про вплив на агроклімат по всій країні. Мережа AIR надає цінні та надійні дані, які відображаються та використовуються при оцінці та розробці політики та програм, включаючи AgriRecovery та положення про відстрочення податку на худобу, які можуть надати допомогу галузі під час екстремальних погодних і кліматичних умов і подій. Мережа AIR – це постійно зростаюча база даних про вплив агроклімату, яка дозволяє краще аналізувати дані, щоб допомогти визначити тенденції та аномалії. Дослідження AIR відкрите протягом вегетаційного сезону (з квітня по жовтень) і призначене для збору погодних і кліматичних впливів на діяльність ферм у Канаді за попередній місяць. Результати опитування складають у карти

та публікують на веб-сайті Drought Watch у перший тиждень кожного місяця протягом вегетаційного періоду.

Канадський моніторинг посухи (Canadian Drought Monitor, CDM) використовує різноманітні федеральні, провінційні та регіональні джерела даних для встановлення єдиного рейтингу посухи на основі системи п'яти категорій. Ці рейтинги поширюються через щомісячні карти, які показують масштаби та інтенсивність посухи в Канаді. Відстеження посухи по всій країні є складним завданням, оскільки існують різні визначення та показники, які використовуються для вимірювання та визначення її масштабів та тяжкості. МЧР долає ці проблеми шляхом поєднання багатьох показників і впливів, а також консультацій з федеральними, провінційними, регіональними та академічними вченими [2].

Cereal Aphid Manager — це простий у використанні мобільний додаток, який допомагає фермерам та консультантам з сільськогосподарських культур контролювати популяції попелиці в пшениці, ячмені, вівсі чи житі. Додаток передбачає кількість популяції попелиці через сім днів і найкращий час для застосування інсектициду [3].

CIPRA — це зручний програмний інструмент, який може прогнозувати розвиток шкідників (комах і хвороб), посівів (фенологія) та деякі порушення після збирання на основі погодинних даних про погоду [1]. Таким чином, це програмне забезпечення дозволяє користувачам визначати в режимі реального часу найкращий час для застосування заходів захисту рослин.

Програмне забезпечення засноване не тільки на спостереженнях за погодою з кількох автоматичних станцій по всьому Квебеку, а й на прогнозах погоди. Створення центральної комп'ютерної мережі забезпечує доступ до даних про погоду в режимі реального часу. Імовірність розвитку шкідників потім розраховується за допомогою науково розроблених біокліматичних моделей.

CIPRA включає, в рамках загальної комп'ютерної інфраструктури, понад 130 моделей прогнозування комах-шкідників, хвороб, фенології посівів та фізіологічних порушень після збору врожаю для більш ніж 25 різних культур.

Щороку до CIPRA додаються нові біокліматичні моделі або індекси, що робить його інструментом, який постійно розвивається.

CIPRA зараз є найбільшою колекцією моделей біокліматичного прогнозування в реальному часі, які діють в Канаді, і є чудовим інструментом підтримки прийняття рішень для захисту рослин і виробництва в Канаді. Такий підхід значною мірою сприяє зниженню пестицидів у навколишньому середовищі, одночасно сприяючи розвитку сталих систем виробництва сільськогосподарських культур для канадських фермерів [4].

Програмне забезпечення DJPheno [5] використовується для визначення необхідних параметрів біокліматичної моделі на основі підходу «градус-дні». Ці параметри є базовою температурою живого організму (рослини чи комахи) та кількістю градус-днів, необхідних для досягнення чітко визначених стадій розвитку цього організму. Базова температура - це мінімальна температура, при якій може розвиватися організм. Кількість необхідних градус-днів прогнозує біологічні події в житті цього організму.

По- перше, DJPheno обчислює середнє значення градусів-днів, необхідних для досягнення заданих порогових значень для всіх наборів даних, і це становить модель. Потім проводиться порівняння між польовими спостереженнями та прогнозами моделі. Відображається порівняльна статистика, після чого можна перевірити якість передбачення моделі.

Щоб використовувати DJPheno [5], необхідно мати дані розвідки (комахи) або фенологічних спостережень (рослин), які будуть узгоджені з щоденними даними про погоду для кожної ділянки та кожного року спостережуваних даних. Програмне забезпечення оцінює базову температуру організму за одним із шести методів, завантажених у програмне забезпечення для розрахунку градус-днів, та вибраного статистичного критерію. Якщо базову температуру вимірювали експериментально, можна використовувати цей елемент даних, а не той, який математично визначено програмним забезпеченням (рис. 1.3.).

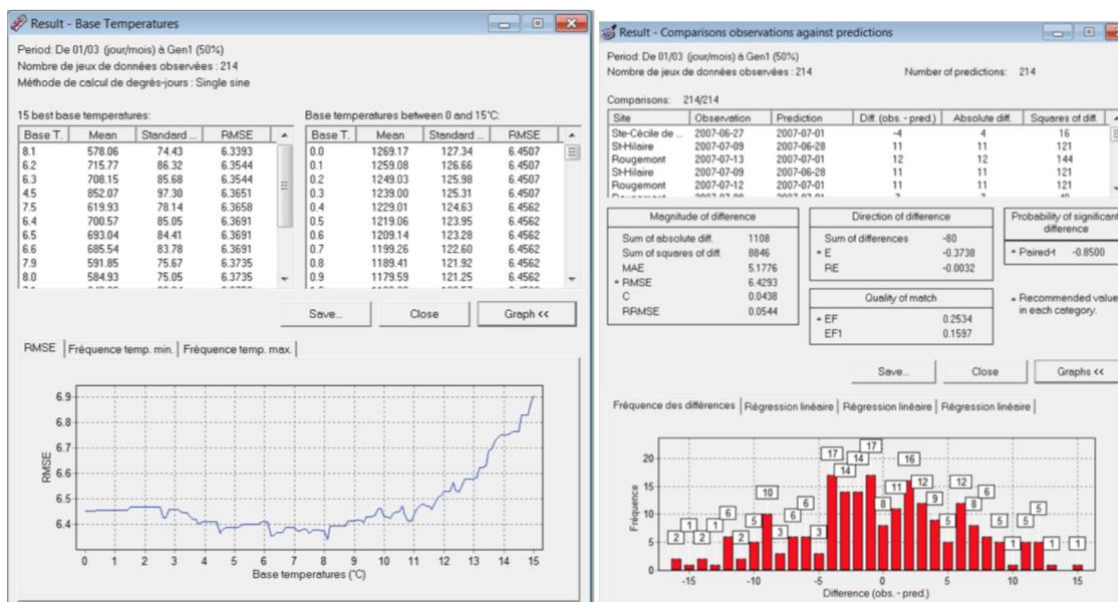


Рис. 1.3. DJPheno, побудовано автором на основі [5]

Holos — це модель і програмна програма для всієї ферми, яка оцінює викиди парникових газів (ПГ) на основі інформації, введеної для окремих ферм. Основною метою Holos є тестування можливих способів скорочення викидів парникових газів з ферм і доступний для користувачів безкоштовно [7].

В сільському господарстві Данії поширена практика застосування не лише GPS-системам, а й дронів та супутників для потреб сільського господарства. Незалежно від того, використовують фермери дрони чи супутники, ці технології можна використовувати для локалізації конкретних областей, які потребують уваги. Їх також можна використовувати для оптимізації внесення добрив або посіву насіння. Незалежно від того, чи це супутники, дрони чи GPS-системи, використання цих технологій покращить використання води, оптимізує висів насіння, покращить урожай та створить продукти кращої якості [8].

Використання таких технологій, як дрони та GPS-системи, є прикладом того, як інновації в розвинених країнах стають центральним елементом високої якості сільськогосподарського виробництва.

Нині використовуються багатонаціональні та глобальні інформаційні системи, які містять дані про ґрунтові профілі багатьох країн: Європейська база даних ґрунтів, Європа; SOTER, глобальна ґрунтова інформаційна система та інші. Інформаційні системи на національному рівні вивчають характеристики

ґрунтів однієї країни: Австралійська інформаційна система про ґрунтові ресурси; Національна інформація про ґрунти System (США) та інші. Для оптимізації сільськогосподарської діяльності окремих регіонів країн розроблені регіональні інформаційні системи. Сучасні ґрунтові інформаційні системи, здебільшого, реалізуються за рахунок використання стандарту, який базується на гіпертексті, що надає інформацію в Інтернеті.

Отже, використання новітніх ГІС та космічних технологій дає можливість розвинутим країнам світу переводити галузь сільського господарства на якісно вищий рівень. З огляду на це, завданням українських досліджень на даному етапі є максимальна вибірка найкращих практик та методик світу та імплементація їх до реальної системи інформаційного забезпечення управління сільськогосподарськими підприємствами.

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ В АГРОВИРОБНИЦТВІ

Сільськогосподарське виробництво поєднує у собі множину видів діяльності суб'єктів господарювання в частині вирощування, виробництва та переробки сільськогосподарської продукції та сировини для подальшого їх споживання чи переробки, а також надання відповідних супутніх послуг. Безпосередній вплив на аграрне виробництво, виконання робіт чи надання послуг мають особливості галузі, які можна розділити на дві групи: природно-кліматичні та соціально-економічні.

Природно-кліматичні особливості зумовлені тим, що основним засобом виробництва в сільському господарстві є земля. Для підтримки необхідного рівня родючості необхідно відшкодовувати не лише використані поживні речовини ґрунту, а й відновлювати якісні показники (вміст гумусу, кислотність, водно-повітряний режим тощо), що пов'язано зі значними матеріально-технічними та фінансовими вкладеннями. Найсильніший вплив такі фактори мають на процеси галузі рослинництва. Тривалість вегетаційного періоду, потреба в теплі, світлі та якості ґрунту у окремих культур неоднакові, звідси й відмінності в розподілі посівів та можливості їх поєднання в межах окремих господарств [25].

Як зазначалося вище, основним засобом виробництва є земля. Крім того, в сільському господарстві існують специфічні засоби виробництва – біологічні активи, з яких можна отримати кілька видів продукції. Зауважимо, що в сільському господарстві операційний цикл не збігається з періодом виробництва і складається з двох частин (періодів): перша, коли виробничий процес здійснюється під впливом людини, друга – коли він проходить під впливом природних факторів [17]. Така сезонність призводить до того, що робоча сила використовується нерівномірно, технологічний процес виробництва і реалізації

сільськогосподарської продукції займає дуже тривалий період (кілька місяців), внаслідок чого надлишок оборотних коштів не працює і не дає прибутку.

Окрім природно-кліматичних особливостей сільськогосподарського виробництва, на систему бухгалтерського обліку мають вплив такі соціально-економічні фактори, як сезонність роботи працівників, стан використання економіко-географічного потенціалу [16].

Земля, як основний засіб виробництва, породжує необхідність врахування фізичної площі та виробництва. У разі організації виробництва на великих площах облік слід вести за видами площі та випуску продукції. Для визначення впливу біологічних факторів слід враховувати приріст біологічних активів у процесі їх відтворення, зростання тощо. Тривалість виробничого циклу визначає облік незавершеного виробництва, невідповідність витрат і виручки.

У зв'язку з тим, що основним виробництвом у сільському господарстві є рослинництво, тваринництво та переробка їх продукції, необхідно використовувати відповідні синтетично-аналітичні рахунки, об'єкти обліку, елементи витрат, методи калькулювання собівартості продукції, форми внутрішньої та зовнішньої звітності тощо [12]. Однак, найважливішим фактором імплементації ГІС та космічних технологій в систему бухгалтерського обліку є використання земельних ділянок, тому це питання варто дослідити більш детально.

Земельна ділянка визнається активом, за умови, що дотримуються вимоги, що наведені на рис. 2.1.

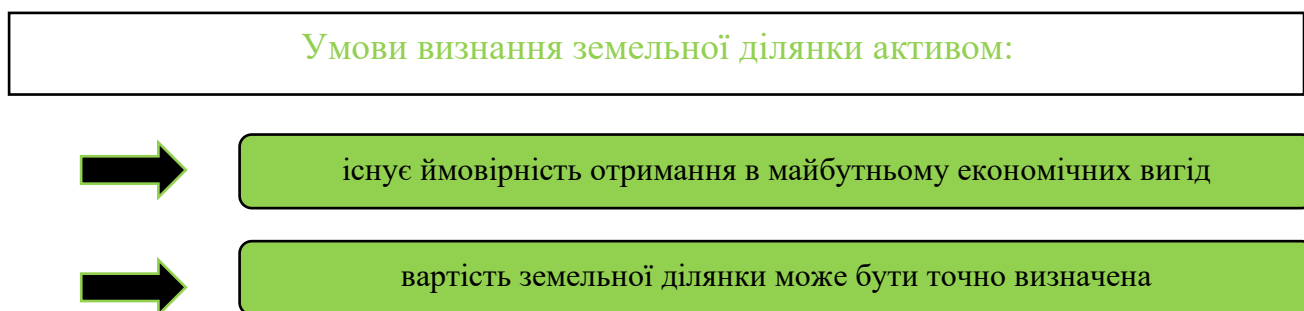


Рис. 2.1. Критерії визнання земельних ресурсів активом, побудовано автором

Облік земельних ресурсів залежить від того чи підприємство має право власності чи право користування на ці земельні ресурси. Основні особливості обліку земельних ресурсів наведено на рисунку 2.2.

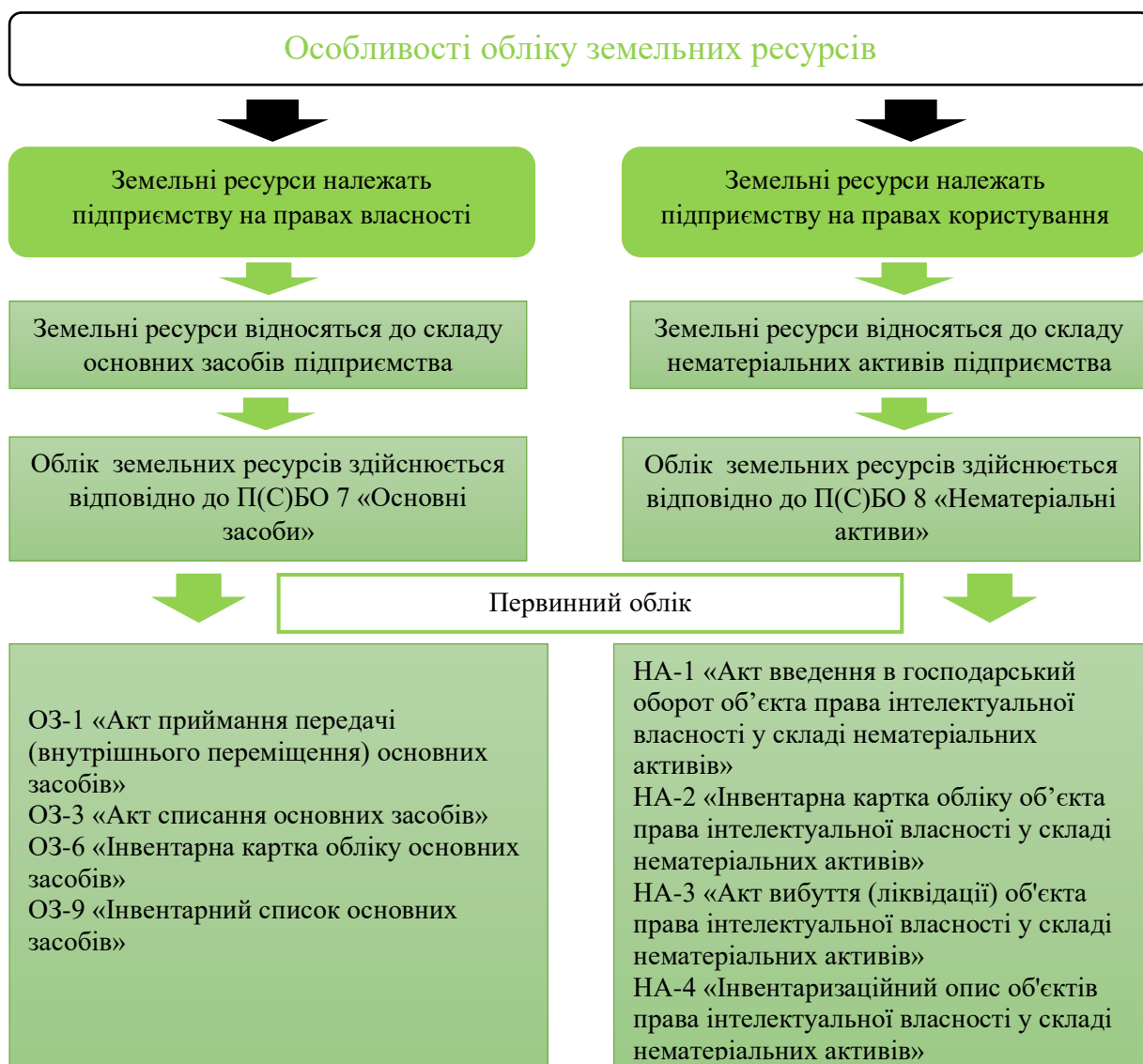


Рис. 2.2. Основні особливості обліку земельних ресурсів, побудовано автором

Аналітичний облік на підприємстві здійснюється з використанням рахунків зазначених на рисунку 2.3.

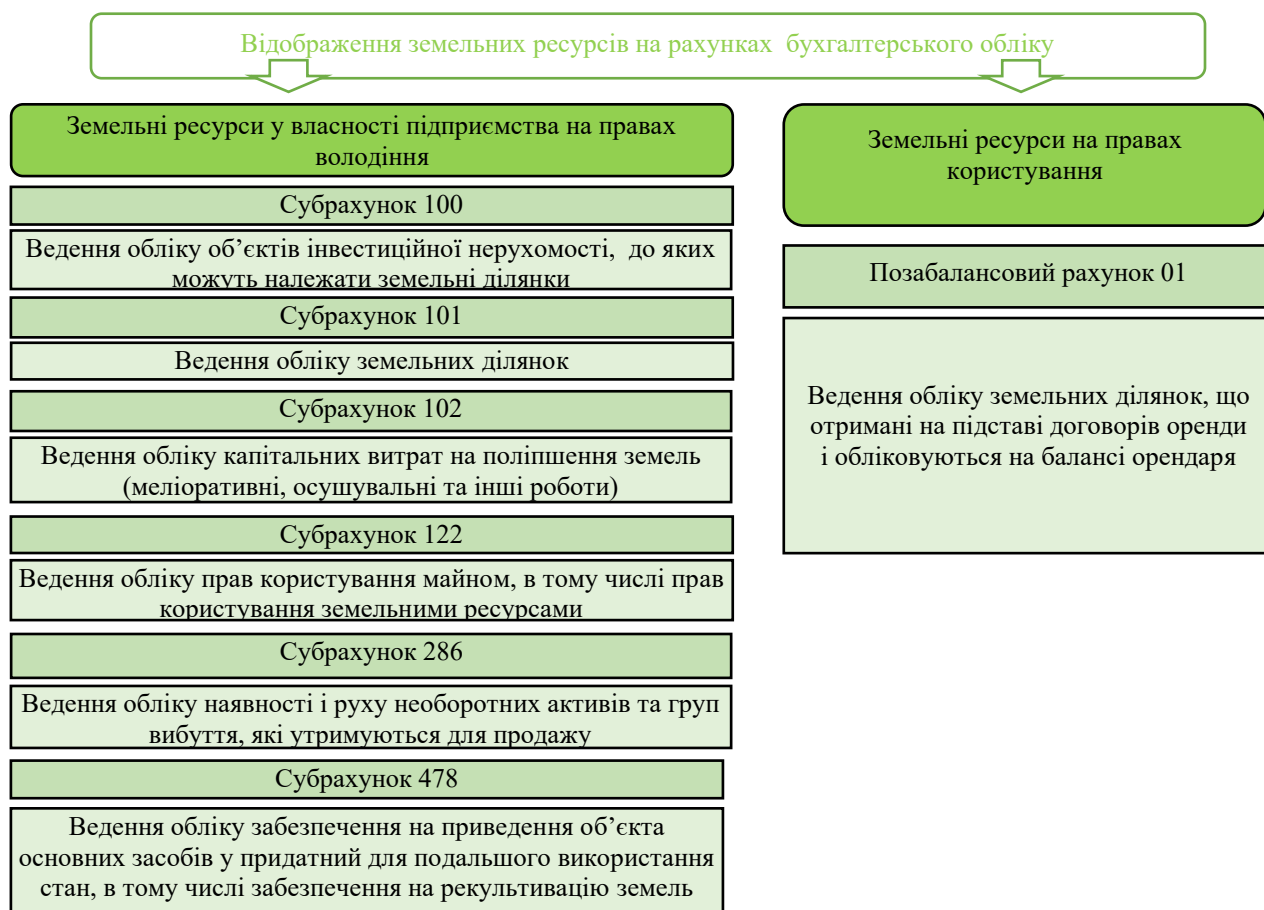


Рис.2.3. Перелік рахунків для відображення обліку операцій з земельними ресурсами, побудовано автором

Земельні ресурси, згідно чинного законодавства, відображаються звітності підприємства, а саме в таких формах: «Баланс (Звіт про фінансовий стан)»; «Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)»; «Примітки до річної фінансової звітності», систематизація системи обліку землі наведена на рис.2.4.

Попри наявність розроблених методик економічної оцінки та обліку сільськогосподарських фактично відсутні чіткі правила акумулювання інформації щодо екологічної складової використання земельних ресурсів. Вважаємо, що облік землі варто здійснювати у значно ширшому масштабі та охоплювати не лише вартісні, а й можливі якісні показники, зокрема дані:

- ГІС-платформ: інформація програмного забезпечення;
- дані земельного покриття;
- супутникові дані, аерофотозйомка, польові дослідження;
- гідрологічні і топографічні показники;

- дані про землекористування;
- право власності;
- кадастрові показники (зонування, оподаткування, нормативна оцінка);
- ефективність використання та екологічний стан.

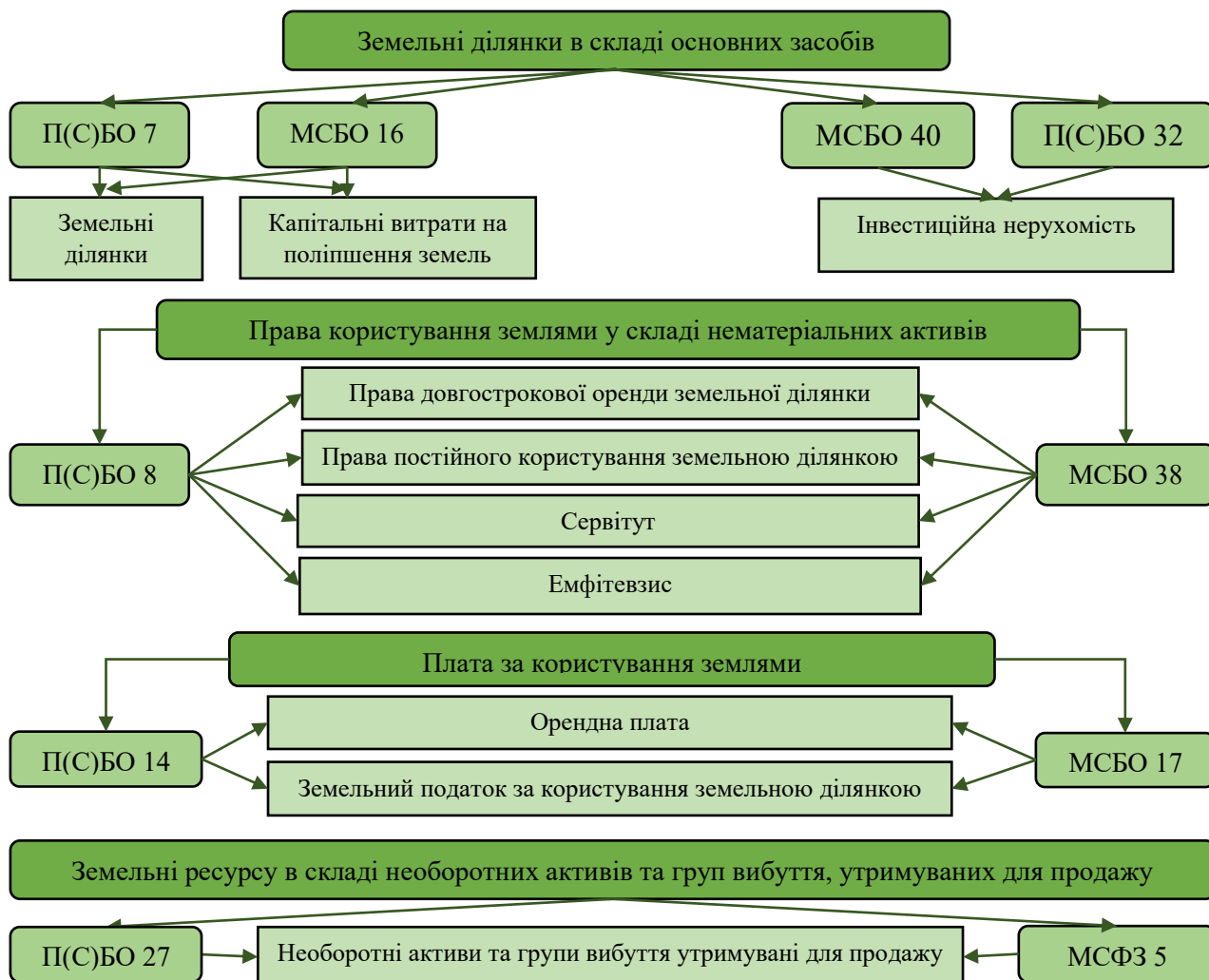


Рис. 2.4. Облік земельних ділянок відповідно до П(С)БО і МСБО, побудовано автором

Ефективним засобом зв'язку економіки та природи може стати екологічний облік земель сільськогосподарського призначення, який буде певним чином інтегрований у систему фінансового обліку. Нині конкретний зміст цього підходу не є дуже чітким, а пропозиції вітчизняних і зарубіжних учених суттєво відрізняються за набором показників. Зокрема, необхідно вирішити, яку їх частину може і повинна представляти система бухгалтерського обліку, на основі чого визначати її методологію. Важливо також зібрати

необхідну базу для об'єктивної оцінки ефективності використання земель та структурних змін стану навколишнього середовища. Система обліку повинна насамперед генерувати інформацію, яка оцінює зв'язок господарської діяльності на конкретній території з рівнем навантаження на навколишнє середовище та змінами екосистем. Такі показники можна отримати лише за допомогою новітніх геоінформаційних технологій.

РОЗДІЛ 3

АДАПТАЦІЯ СИСТЕМИ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ДО ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ НОВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В реаліях сучасного світу діяльність сільськогосподарських підприємств неможлива без використання новітніх технологій, які дозволяють ефективно збирати, обробляти та передавати інформацію, що потрібна для прийняття управлінських рішень та відображення достовірної інформації в системі бухгалтерського обліку. Важливою складовою розвитку сільськогосподарських підприємств є впровадження інноваційних технологій, серед яких на думку фермерів є найкращими:

- ГІС технології в сільському господарстві та GPS (принцип роботи полягає у створенні карти поточних і майбутніх змін погоди, врожайності та польових умов);

- супутникові дані (використовується для спостереження за великими сільськогосподарськими площами майже в реальному часі);

- дрони (вони дозволяють фермерам визначити біомасу посівів, забур'яненість, водонасиченість площ тощо. Можна використовувати для боротьби зі шкідниками)

- інформаційні технології та програмне забезпечення створене з врахуванням потреб агропідприємств (допомагають оперативно зібрати інформацію необхідну для прийняття управлінських рішень)[19].

Приблизна структура бази даних ГІС для сільського господарства може бути розділена на блоки:

- основні геоінформаційні ресурси: уніфікована картографічна основа як детальні цифрові ортофотокарти місцевості та реєстри географічних назв;

- тематичні інформаційні ресурси доповнюються відповідним атрибутивним компонентом: система земель сільськогосподарського призначення з багатовимірною атрибутивною (семантичною) інформацією:

геометричні дані, характер використання (тип землі, тип фактично сільськогосподарських культур), показники ґрунтового покриву (потужність гумусового горизонту, вміст гумусу), розмір часток, рівень ерозії, кам'янистість, солоність, лужність, кислотність, заболоченість тощо), зони, небезпечні для ерозії;

– комплексні або проблемно-орієнтовані інформаційні ресурси – багатошарова веб-карта господарства (мезорельєф, крутизна і експозиція схилів, їх мікроклімат, рівень підземних вод, вміст гумусу в ґрунті тощо) з базою даних історії полів.

Одним із перспективних напрямків, пов'язаних з великою кількістю інформації про властивості, характеристики та класифікацію ґрунтів, є ґрунтова інформатика, яку можна безпосередньо пов'язати з діючою діджиталізацією бухгалтерського обліку на підприємстві. Її поява дозволила ґрунтознавцям, фермерам та екологам обробляти дані; моделювати ґрунтові процеси, приймати оперативні рішення щодо землекористування; впроваджувати системи оцінки родючості, контролю технологічних процесів у сільському господарстві.

Використання ГІС у сільському господарстві дало змогу запроваджувати інноваційні методи землеробства. Однією із таких технологій є «точне землеробство» (Precision Farming), яке набуло поширення в європейських країнах у 90-ті роки минулого століття та визнане світовою сільськогосподарською наукою як ефективний спосіб економії ресурсів та зменшення негативного екологічного впливу виробництва. Максимальна ефективність досягається в результаті створення комплексу програмно-технічних засобів, який складається з декількох підсистем [23]:

1. Технічні засоби: (системи паралельного водіння; засоби аналізу ґрунту; системи диференційованого внесення; датчики врожаю).

2. Моніторинг сільськогосподарських угідь (визначення меж ділянок; складання карт врожайності; аналіз умов місцевості).

3. Моніторинг техніки: (GPS-навігація, візуалізація переміщень техніки, оперативний облік робіт та одержання сільськогосподарської продукції).

4. Технологічне планування.

5. Бюджетування й бухгалтерський облік.

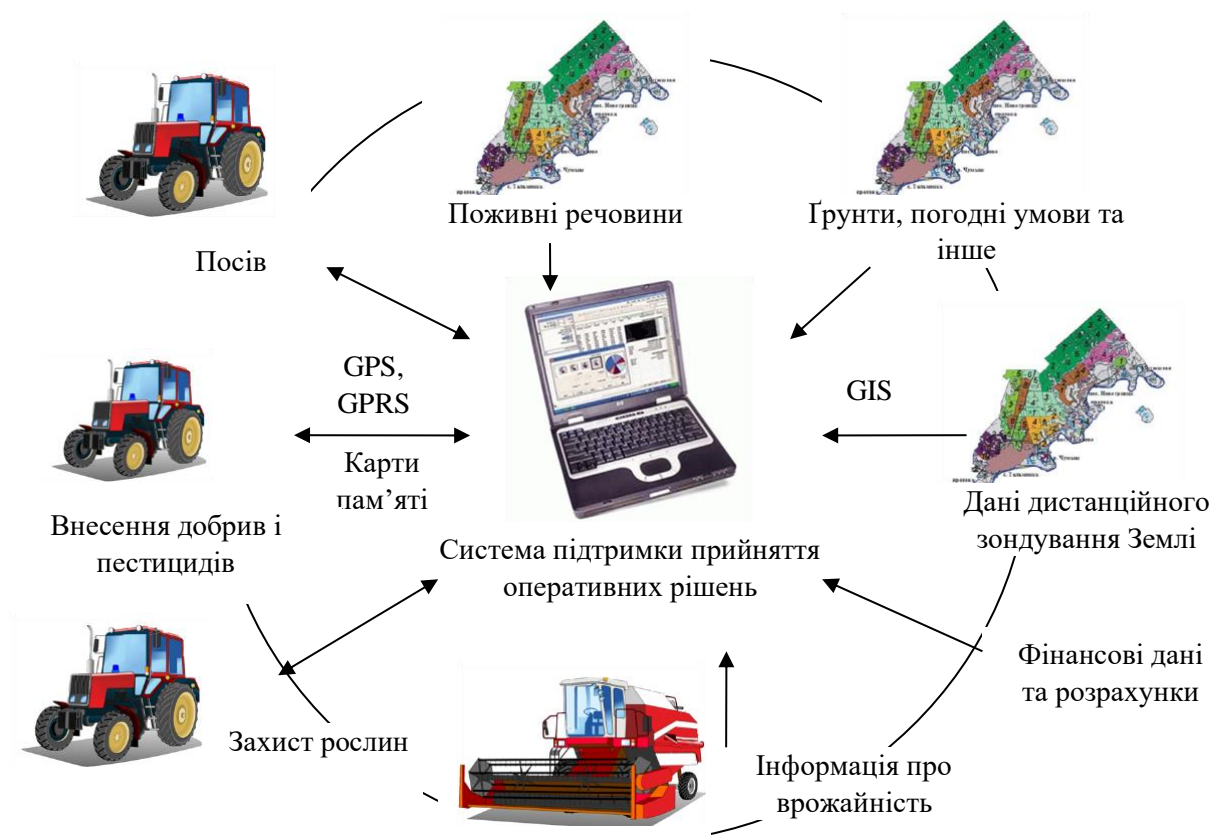


Рис. 3.1. Інформаційне забезпечення оперативного управління у сільському господарстві в умовах застосування новітніх технологій, *побудовано автором*

Розробка, дослідження та впровадження геоінформаційних технологій обліку на сільськогосподарських підприємствах у світовому масштабі здійснюється як з приватної, так і з державної ініціативи. Найбільш вагомими результатами досягаються при залученні коштів державних та транскордонних цільових програм. Таким прикладом може бути розробка комплексної системи прогнозу врожайності у сільському господарстві MARS на основі облікових та агрономічних показників в інтеграції з даними ГІС-систем. Основним розробником програми є Joint Research Centre (JRC), фінансування було здійснене за рахунок Європейського Союзу. Загальною метою проекту даного проекту (MARS) є сприяння ефективному та стійкому впровадженню Спільної

сільськогосподарської політики (CAP) у галузі аграрної статистики, управління та контролю. Для моделювання впливу зміни клімату на сільське господарство JRC використовує систему моделей (BioMA), яка допомагає проводити моделювання поведінки різних культур за різними сценаріями зміни клімату [29].

ІТ-фахівці англійської компанії Drone Ag представили оновлений мобільний додаток Skippy Scout, що призначений для сільськогосподарських дронів. На рисунку 3.2. наведено функціональні можливості Skippy Scout [9].

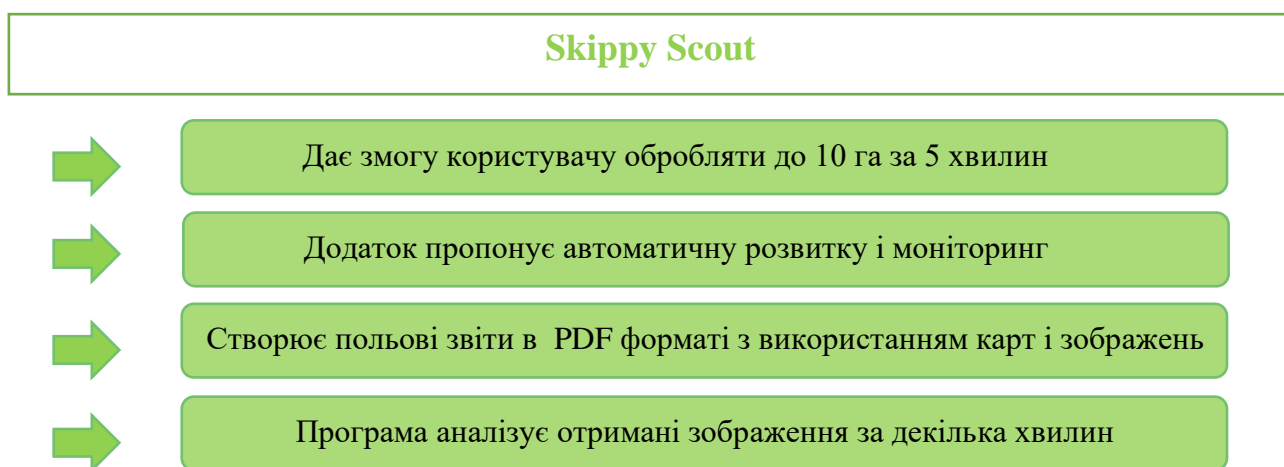


Рис 3.2. Функціональні можливості Skippy Scout, *побудовано автором*

Американська приватна компанія EOS (Earth Observation System) розробила цифрову платформу Crop Monitoring, що використовує супутниковий моніторинг для оптимізації сільського господарства. На рисунку 3.3. наведено деякі з функцій Crop Monitoring [25].

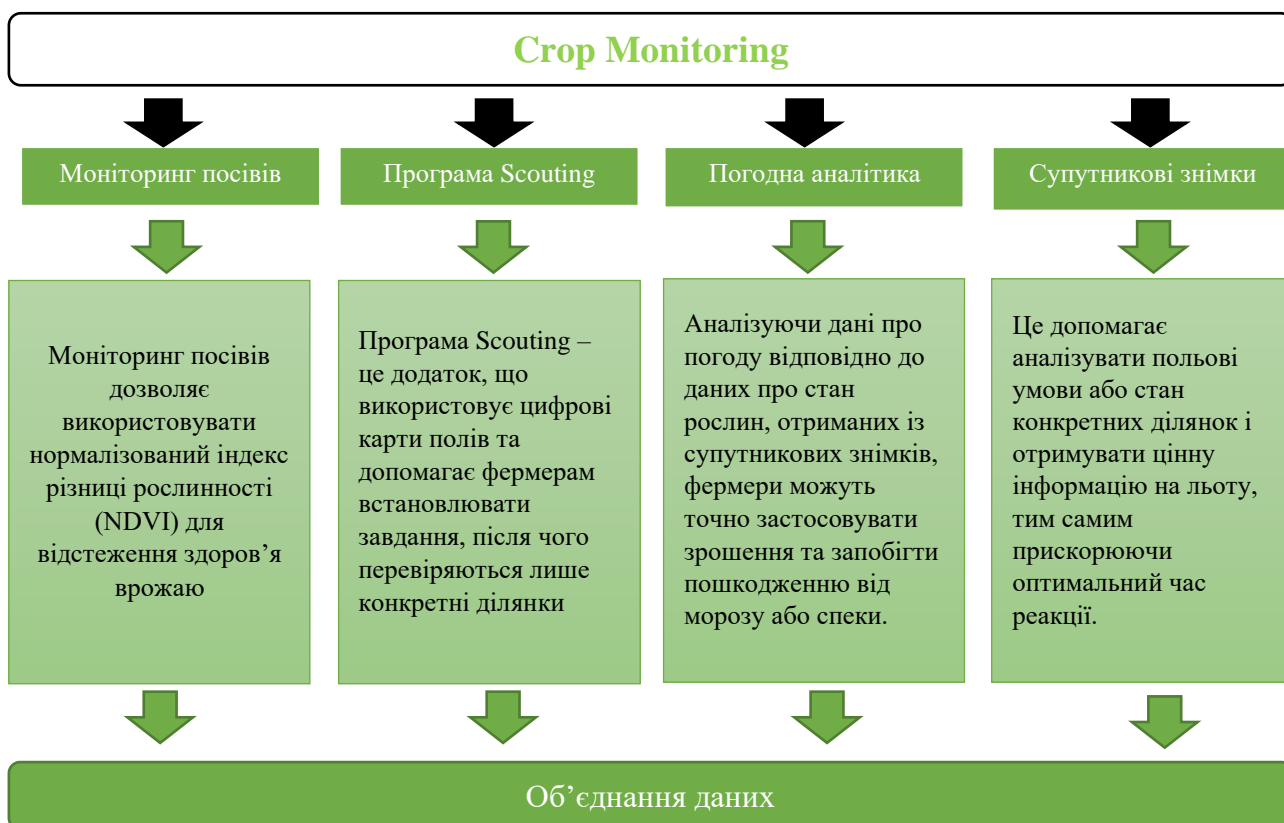


Рис. 3.3. Функції Crop Monitoring, побудовано автором на основі інформації [25]

На даний момент розробляється та впроваджується значна кількість ГІС систем, які можуть використовуватись у сільськогосподарських підприємствах, деякі з них наведені на рисунку 3.4 :



Рис.3.4. ГІС для сільськогосподарських підприємств [8], [9], [14].

Переваги використання геоінформаційних систем в сільському господарстві наведено на рисунку на рисунку 3.5.

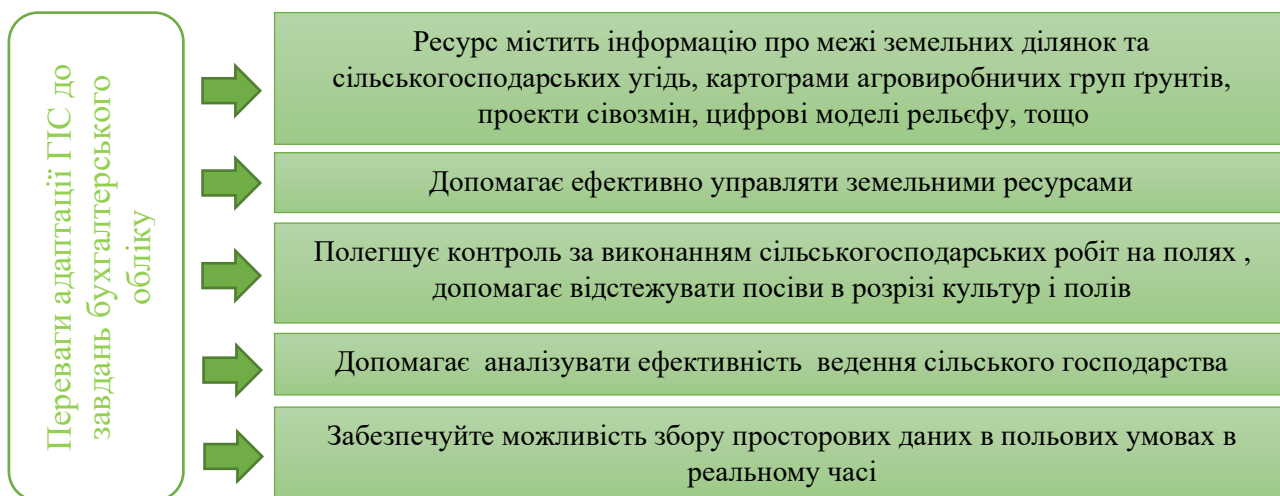


Рис. 3.5. Переваги адаптації ГІС до завдань обліку землі, побудовано автором

Застосування новітніх геоінформаційних систем та їх адаптація до показників оперативного і фінансового обліку земельних ресурсів дозволяє впроваджувати ефективні методи ведення сільського господарства, зокрема «методу точного землеробства» (Precision Farming). Точне землеробство (точне фермерство) – це метод оперативного обліку та управління, який зосереджений на спостереженні, вимірюванні та реагуванні на мінливість сільськогосподарських культур, полів та тварин (майже у реальному часі). Це може сприяти збільшенню врожайності сільськогосподарських культур та продуктивності тварин, зменшенню витрат, включаючи витрати на робочу силу, та задіяні ресурси. Ключовою складовою методу є використання інформаційних технологій таких як GPS-навігатори, системи управління, датчики, робототехніка, безпілотники, автономні транспортні засоби, технологія змінної швидкості, відбір проб ґрунту на основі GPS, автоматичне обладнання та програмне забезпечення (рис. 3.6). Такий підхід вимагає адаптації первинних бухгалтерських документів до їх використання в режимі реального часу.

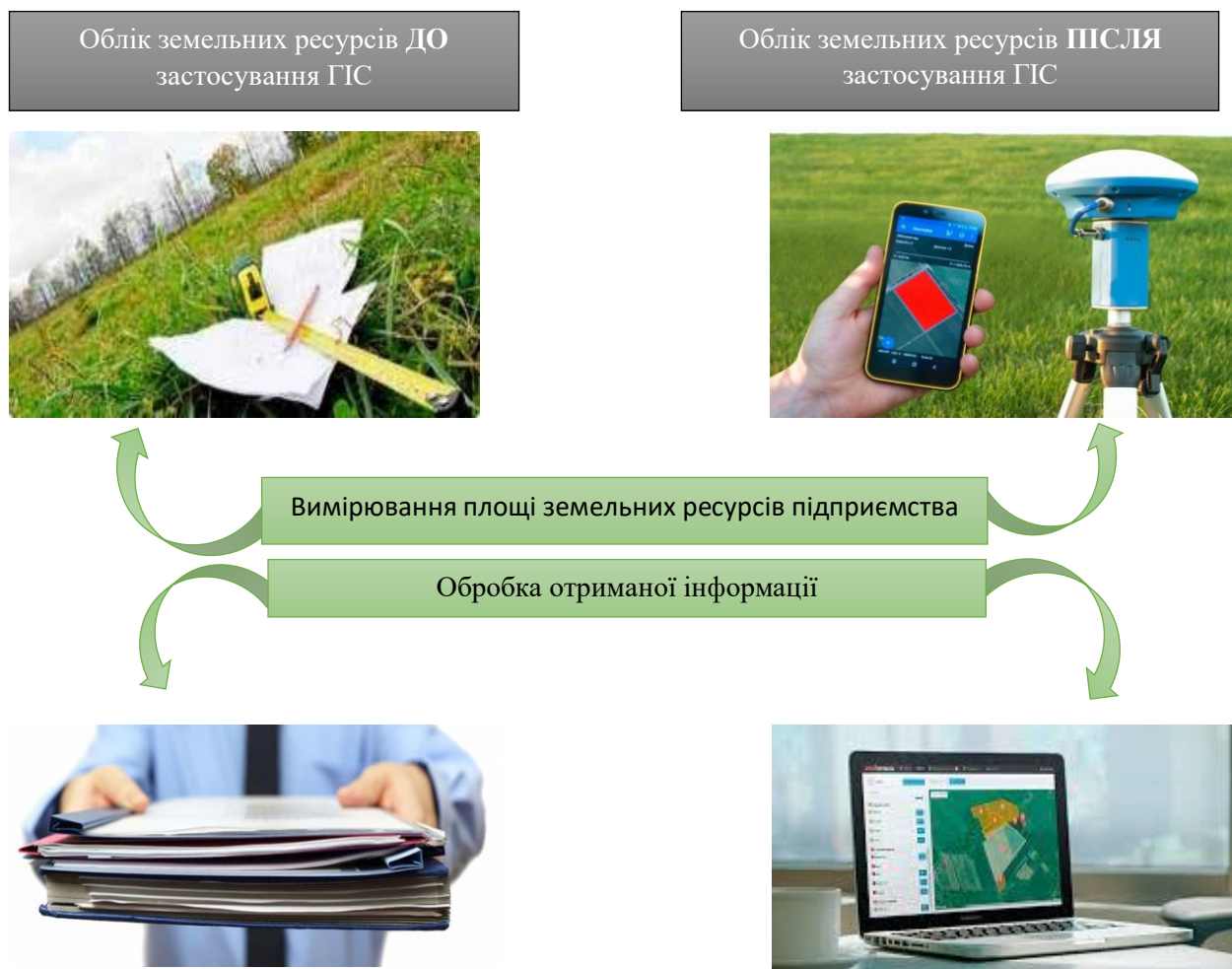


Рис.3.6. Бухгалтерський облік земель ДО та ПІСЛЯ застосування ГІС,
побудовано автором

Найбільш позитивний ефект від впровадження новітніх технологій у сільськогосподарських підприємствах досягається при використанні комплексних систем, що містять топографічні дані, інформацію про ґрунт, рельєф місцевості, метеорологічні дані тощо. Застосування цих технологій та перенесення показників у систему бухгалтерського обліку дають змогу створювати детальний аналітичний облік за різними класифікаціями: поля, культури, виконавці робіт, одиниці машин та обладнання, сільськогосподарська техніка.

Система бухгалтерського обліку отримує миттєві дані про фактичні витрати на сировину, роботу обладнання та людські витрати. Програми дозволяють оптимізувати структуру посіву з урахуванням аналізу ґрунтових культур і

попередників. Трансформація числових показників у графічні моделі дозволяє оперативно керувати роботою сільськогосподарської техніки, оптимізувати внесення добрив і хімічних засобів захисту рослин, використання палива, оцінити ефективність і вплив на навколишнє середовище при використанні конкретної сільськогосподарської площі.

Для узагальнення цієї інформації в сільгосппідприємстві доцільно створити обліковий реєстр, який дозволить як фактичні, так і планові показники. Раннє виявлення відхилень дозволяє контролювати вплив сільськогосподарської діяльності на екологічний стан ділянки та дозволяє ефективно використовувати ресурси залежно від природних показників, таких як вміст гумусу і рН, посівна культура, її різноманітність, категорія, спосіб посіву. і більше. Приклад такого документа як результативність ефективності землекористування наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Приклад бухгалтерського документа для оцінки ефективності
використання сільськогосподарської ділянки**

Земельна ділянка	Планове використання, га	Фактичне використання, га	Бонітет ґрунту, %	Гумус, т/га	Рівень Ph	С/г культура	Сорт, категорія	Спосіб сівби	Оптимальні строки сівби	Норма висіву, кг/га	Глибина сівби, см	Спосіб збору
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Устипузьке №1	43	42	69%	450	6,5	Пшениця озима	еліта, сорт Семиренько, кат.1	рядковий, міжряддя 15 см.	9-17. 09.11	200	3-5	пряме комбайнування

Зведення по ефективності використання земельної ділянки

Дата запису	Фаза розвитку рослини	Польова схожість насіння, збереженість рослин, %	Густота г/м ²	Природно-кліматичні умови розвитку рослин		Бур'яни, хвороби, шкідники			Агротехнічні та хімічні заходи	
				середньодобова температура, °C	вологість ґрунту, %	вид	густота, шт./м ²	поріг шкідливості	факт	норма
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
05.09.	внесення добрив	-	200	10	75	-	-	-	азот N ₃₀ (28 кг/га), водний розчин карбоніду 18% (20 кг/га)	норма
07.09.	посів	-	150	16	74	-	-	-	родентицид шоторм (1,5 кг/га)	перевищення на 0,5 кг/га
...										

Такий документ може оперативно заповнюватись накопичувальним підсумком за результатами кожної технологічної операції, яка здійснюється на конкретній земельній ділянці сільськогосподарського підприємства. Його використання дозволить в режимі реального часу оцінювати дотримання технологічної дисципліни, зменшувати перевитрати ресурсів (насіння, добрив, палива, інсектицидів тощо), контролювати прийнятний рівень забруднення

земельної ділянки хімічними сполуками та здійснювати оцінку ефективності проведених робіт.

Отже, використання новітніх інформаційних технологій в обліку землі на сільськогосподарських підприємствах дозволяє значно розширити межі інформаційного поля бухгалтерського обліку, поєднати його з виробничим обліком та економічним аналізом системи управління.

ВИСНОВКИ

Важливим етапом розвитку сільського господарства є впровадження геоінформаційних технологій. Їх використання дає аграрному бізнесу багато нових можливостей розширення діяльності, більш чіткого та точного обліково-аналітичного забезпечення прийняття управлінських рішень, розробці ефективних стратегій подальшого розвитку виробництва. Оскільки геоінформаційні технології оптимізують та підвищують ефективність сільського господарства, їх впровадження дозволить вивести на якісно новий рівень усю систему обліково-інформаційного забезпечення управління аграрним виробництвом.

Переваги використання геоінформаційних технологій в сільському господарстві очевидні і напевне мають найбільшу силу у порівнянні із іншими галузями економіки будь-якої держави, адже основним ресурсом та фактором виробництва для аграріїв є земля. Для земельних ділянок характерною є велика площа, що унеможливорює чіткий наземний контроль не лише за збереженням такого активу, а й за усіма етапами сільськогосподарського виробництва.

Використання новітніх ГІС та космічних технологій дає можливість розвинутим країнам світу переводити галузь сільського господарства на якісно вищий рівень. Дослідження показало, що геоінформаційні технології з кожним роком збільшують свій вплив на сферу сільського господарства. З метою узагальнення кращих практик імплементації усіх переваг таких технологій в систему бухгалтерського обліку було досліджено особливості розвитку геоінформаційних технологій в різних країнах і визначено кейси для українських підприємств.

Застосування новітніх геоінформаційних систем та їх адаптація до показників оперативного і фінансового обліку в сільському господарстві дозволяє впроваджувати ефективні методи ведення агровиробництва, зокрема «методу точного землеробства» (Precision Farming), що як було доведено сприяє збільшенню врожайності сільськогосподарських культур та продуктивності

тварин, зменшенню витрат, включаючи витрати на робочу силу, та задіяні ресурси. Ключовою складовою цифровізації стало використання інформаційних технологій таких як GPS-навігатори, системи управління, датчики, робототехніка, безпілотники, автономні транспортні засоби, технологія змінної швидкості, відбір проб ґрунту на основі GPS, автоматичне обладнання та програмне забезпечення.

Вивчення практики бухгалтерського обліку показало, що немає чітко уніфікованого зведеного документа для роботи з базами даних, які надаються через окреслені системи. Тому в роботі ми розробили його структуру. Такий документ може оперативнo заповнюватись накопичувальним підсумком за результатами кожної технологічної операції, яка здійснюється на конкретній земельній ділянці сільськогосподарського підприємства. Його використання дозволить в режимі реального часу оцінювати дотримання технологічної дисципліни, зменшувати перевитрати ресурсів (насіння, добрив, палива, інсектицидів тощо), контролювати прийнятний рівень забруднення земельної ділянки хімічними сполуками та здійснювати оцінку ефективності проведених робіт.

Отже, використання новітніх інформаційних технологій в бухгалтерському обліку сільськогосподарських підприємствах дозволяє значно розширити межі інформаційного поля системи менеджменту, поєднати його з виробничим контролем та економічним аналізом, а вдосконалення обліково-інформаційного забезпечення надалі можливе лише з врахуванням нових опцій геоінформаційних і космічних технологій, що збільшуються в геометричній прогресії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Agroclimate Impact Reporter. 2022. URL: <https://agriculture.canada.ca/en/agriculture-and-environment/drought-watch-and-agroclimate/agroclimate-impact-reporter>
2. Canadian Drought Monitor. 2021. URL: <https://agriculture.canada.ca/en/agriculture-and-environment/drought-watch-and-agroclimate/canadian-drought-monitor>
3. Cereal Aphid Manager Mobile App. 2022. URL: <https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-science-and-innovation/agricultural-research-results/cereal-aphid-manager-mobile-app>
4. Computer Centre for Agricultural Pest Forecasting (CIPRA). 2021. URL: <https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-science-and-innovation/agricultural-research-results/computer-centre-agricultural-pest-forecasting-cipra>
5. Degree-days Estimator to Predict Phenological Stages (DJPheno). 2022. URL: <https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-science-and-innovation/agricultural-research-results/degree-days-estimator-predict-phenological-stages-djpheno>
6. Geoinformation system for agriculture. Increase agricultural efficiency by GIS implementing. 2019. URL: <https://magneticonemt.com/geoinformation-system-for-agriculture/>
7. Holos software program. 2021. URL: <https://agriculture.canada.ca/en/agricultural-science-and-innovation/agricultural-research-results/holos-software-program>
8. Solutions of tomorrow by Denmark. 2022. URL: <https://foodnationdenmark.com/cases/danish-farmers-lead-the-way-in-precisionagriculture/>
9. Аграрний IQ: добірка корисних ресурсів для фермера. Kurkul.com : веб-сайт. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/745-agrarniy-iq-dobirka-korisnih-resursiv-dlya-fermera>

10. Англійські IT-фахівці представили оновлений додаток Skippy Scout для с/г дронів. URL: <https://superagronom.com/news/12426-angliyski-it-fahivtsi-predstavili-onovleniy-dodatok-skippy-scout-dlya-s-g-droniv>
11. Геоінформаційний портал : веб-сайт. URL: <http://www.gisa.ru/1451.html>
12. Горобець Н. М., Чорна І. А. Використання безпілотних літальних апаратів в системі стратегічного управління аграрними підприємствами. Напрями розвитку ринкової економіки: нові реалії та можливості в умовах інтеграційних процесів : зб. матеріалів доп. учасн. Міжнар. наук.-практ. конф., 30 листопада 2019 р. Ужгород : Вид. дім «Гельветика», 2019. С. 82-85.
13. Горобець Н.О., Хомякова Д.О., Стариковська Д.О. перспективи використання цифрових технологій в діяльності аграрних підприємств. Ефективна економіка. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2021/92.pdf
14. Довгий С. О., Бабійчук С. М, Томченко О. В., Лялько В. І. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2021. Т. 8 № 2. С.36-40. URL: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2021.8.2.195> 2.
15. Земельний Кодекс України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>
16. Ільчак О. В. Бухгалтерський облік і контроль земельних ресурсів в сільському господарстві.: автореф. дис. ...канд. екон. наук. Київ, 2016. 26 с.
17. Коваль Л. В., Заболотчук А. В. Облік земельних ресурсів сільськогосподарських підприємств в Україні. Ефективна економіка. 2018. № 4.
18. Лаврук В. В., Покотильська Н. В., Лаврук О. С. Завдання сучасного землеустрою в системі управління земельними ресурсами та землекористуванням. Агросвіт. 2019. № 3. С. 3-10.
19. Лазарєва О. В., Вакар К. В., Платонова К. А. Об'єктивна необхідність впровадження ГІС технологій у системі управління земельними ресурсами. Агросвіт. 2019. № 22. С. 48–53. DOI: 10.32702/2306-6792.2019.22.48
20. Правдюк Н. Л., Іщенко Я. П. Особливості земель сільськогосподарського призначення як об'єкта бухгалтерського обліку. Збірник

наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2012. 1 (56). С. 211-217.

21. Про національну інфраструктуру геопросторових даних: Закон України від 13.04.2020 р. № 554-IX.

22. Прогнозування врожайності сільськогосподарських культур URL: <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/crop-yield-forecasting> (дата звернення 08.02.2023)

23. Система автоматизації обробки інформації URL: <http://www.gaps.tstu.ru/win-1251/lab/gis/arview.html> (дата звернення 08.02.2023)

24. Смарт-технології в агроменеджменті. АгроКебети : веб-сайт. URL: <https://blog.agrokebety.com/smarttehnologii-v-agro-menedgmente-ua>

25. Сучасні технології в сільському господарстві URL: <https://eos.com/uk/blog/suchasni-tekhnologii-v-silskomu-hospodarstvi/> (дата звернення 03.13.2023)

26. Ясінецька І., Трач І., Кушнірук Т. Механізми управління та розвитку земельних відносин передумова впровадження збалансованого землегосподарювання в Україні. Аграрна наука та освіта Поділля : збірник матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. (Кам'янець-Подільський). 2017. С. 55-58.