

Шевчук О.А., к.е.н.,
доцент кафедри обліку у виробничій сфері
Тернопільський національний економічний університет
Брик М.М., аспірант кафедри обліку
та економіко-правового забезпечення
агропромислового бізнесу
Тернопільський національний економічний університет

АВТОМАТИЗАЦІЯ ОБЛІКУ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Шевчук О.А., Брик М.М. Автоматизація обліку в агропромислових підприємствах із використанням безпілотних літальних апаратів. Статтю присвячено теоретичним і практичним питанням автоматизації обліку діяльності агропромислових підприємств. Розглянуто питання щодо автоматизації первинного обліку та інвентаризації земельних ділянок через деталізовану фрагментацію та параметризацію землі, подано рекомендації з упровадження алгоритму автоматизованого обліку та контролю витрат садивних матеріалів, добрив, засобів захисту рослин, паливо-мастильних матеріалів, заробітної плати.

Ключові слова: облік, автоматизація обліку, калькулювання, безпілотні літальні апарати, аеровізуальне спостереження, агропромислові підприємства.

Шевчук О.А., Брик М.М. Автоматизация учета в агропромышленных предприятиях с использованием беспилотных летательных аппаратов. Статья посвящена теоретическим и практическим вопросам автоматизации учета деятельности агропромышленных предприятий. Рассмотрены вопросы автоматизации первичного учета и инвентаризации земельных участков через детализированную фрагментацию и параметризацию земли, даны рекомендации по внедрению алгоритма автоматизированного учета и контроля затрат посадочных материалов, удобрений, средств защиты растений, горюче-смазочных материалов, заработной платы.

Ключевые слова: учет, автоматизация учета, калькулирование, беспилотные летательные аппараты, аэровизуальные наблюдения, агропромышленные предприятия.

Shevchuk O.A., Bryk M.M. Automation of accounting in agro-industrial enterprises using unmanned aerial vehicles. The article is devoted to theoretical and practical aspects of automation of the accounting of agricultural enterprises activity. The article is considered the questions of automation of the primary accounting and inventory with detailed fragmentation and parameterization have been considered, recommendations on the implementation of the automated algorithm and control costs of planting materials, fertilizers, plant protection, fuels and lubricants, wages have been suggested in the article.

Key words: accounting, automated accounting, costing, drones, aero visual monitoring, agro-industrial enterprises.

Постановка проблеми. Сьогодні безпілотні літальні апарати (БПЛА) забезпечують візуальну ідентифікацію географічних меж сільськогосподарських угідь із прив'язкою координат до системи глобального позиціонування. У послугах аеровізуального спостереження зацікавлені не лише фахівці із землеустрою, носії прав проведення кадастрової перевірки, а й суб'єкти господарювання, які є власниками або користувачами земельних наділів.

Водночас можливості БПЛА значно виходять за межі геолокації. Інформацію про візуалізацію електронних карт доцільно доповнювати первинною обліковою інформацією для цілей автоматизованої інвентаризації та обліку земельних ділянок підприємства. Проте організація бухгалтерського обліку з використанням БПЛА залишається поза увагою науковців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історичний розвиток українських геоінформаційних систем для цілей автоматизації економічних систем досліджував А.Я. Сохнич.

Науковець доводить, що вдалими комп'ютерними системами для виконання грошової оцінки земель населених пунктів є розробки Науково-виробничого центру «Земельні інформаційні системи» (НВЦЗІС) під назвою LPS 1.1 і LPS 1.2. та програмно-методичний комплекс «ТЕРЕН» Державного науково-дослідного інституту автоматизованих систем будівництва [1, с. 292].

А.О. Ніколашин узагальнив дані про ринок програмного забезпечення автоматизації обліку в агропромислових підприємствах із поділом на групи залежно від розміру підприємства, виду діяльно-

сті, кількості працюючих, організаційно-правової форми ведення бізнесу [2]. У сфері розроблення національного програмного забезпечення для цілей обліку на основі «1С: Бухгалтерія для України 8.3» активно працюють три фірми: «Мікст» [3], «Ін-агро» [4] та «Кварц» [5].

І.В. Годнюк та О.М. Чижевська розробили ґрунтовні моделі інформаційного обміну спеціально обладнаної сільськогосподарської техніки, обладнання GPS-навігації (GPS-модулів, карт, каналів у мережі Інтернет), систем точного землеробства (агронавігаторів із підтримкою польових карт) із системою обліку та управління підприємством [6, с. 977].

За даними «Форбс Україна», серед 20 компаній, які найактивніше застосовують інновації, шість позицій займають агропромислові компанії [7].

Для підвищення ефективності діяльності все більше сільськогосподарських підприємств орієнтуються на застосування сучасних сільськогосподарських та інформаційних технологій. Революційними технологіями у сфері інформаційного обслуговування агропромислових підприємств володіє підприємство Drone.ua, яке займається активним аеровізуальним спостереженням за сільськогосподарськими процесами.

Унікальність компанії в тому, що її продукт формує інструмент для аналізу з використанням безпілотних платформ. Система аналітики допомагає будувати точні моделі прогнозування на основі даних сканування землі [8]. Проте можливість БПЛА для цілей автоматизації обліку не враховані, що визначає актуальність та мету статті.

Постановка завдання. Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичному втіленні можливості автоматизації документування, інвентаризації, оцінки, калькулювання, відображення на рахунках обліку операцій щодо вирощування рослинної продукції (виконання сільськогосподарських робіт) із використанням безпілотних літальних апаратів.

Розкриття мети статті передбачає виконання низки завдань:

- порядку первинного обліку та інвентаризації земельних ділянок через деталізовану фрагментацію та параметризацію землі з присвоєнням унікальних інвентарних номерів для всіх підприємств в межах геокадастру;

- методики оцінки та переоцінки вартості землі на основі якісних характеристик її стану;

- системи нормативного обліку витрат агропромислових підприємств для контролю відхилень від норм та обчислення собівартості під час вирощування рослинної продукції;

- варіантів організації обліку в умовах хмарного середовища обробки даних із розподіленим доступом внутрішніх та зовнішніх зацікавлених користувачів до підсумкової інформації про діяльність агропромислових підприємств.

Виклад основних результатів.

1. Інвентаризація та оцінка землі. Ефективне вирішення недоліків організації обліку земельних ділянок полягає в автоматизації обробки первинних даних, отриманих із БПЛА. Інвентаризаційна перевірка може проводитися без необхідності отримання права фізичного доступу до суміжних з об'єктом інвентаризації земельних ділянок. У разі самовільного заволодіння землею може блокуватися доступ контролерів до земельної ділянки, яка підлягає інвентаризації [9, с. 111]. Аналогічно використання БПЛА дає змогу здійснювати контрольні процедури у важкодоступних місцях, де утруднений або неможливий фізичний доступ суб'єктів інвентаризації.

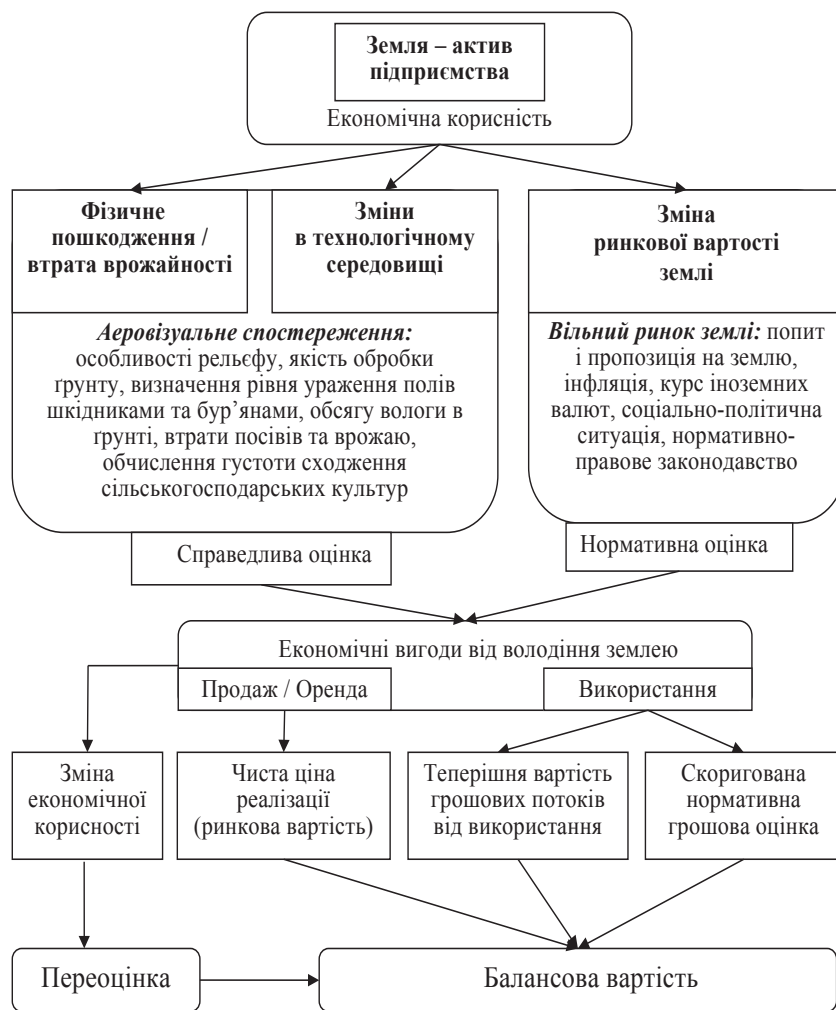


Рис. 1. Оцінка землі з використанням безпілотних літальних апаратів

Інвентаризацію рекомендовано розпочинати з візуальної фрагментації загальної площі землі.

Один фрагмент повинен окреслювати межі однойменної місцевості за географічним розташуванням, рельєфом, складом ґрунтів тощо. Кожному відокремленому земельному наділу доцільно присвоїти унікальний інвентарний номер для подальшої інвентаризації. Також рекомендовано автоматично здійснювати синхронізацію кодів земельних ділянок із земельним кадастром. Ліцензованим організаціям, які здійснюють аероспостереження, доцільно дозволити внесення деталізованої нумерації земельних наділів. Механізм нумерування передбачає поділ синтетичного кадастрового коду на аналітичні номери кодифікації землі під час її поділу на фрагменти. Необхідно присвоювати унікальні інвентарні номери, які не повторяються на інших підприємствах.

Фрагментації обов'язково необхідно дотримуватися під час подальшого господарського використання угідь. Наприклад, на одному земельному наділі доцільно вирощувати один вид біологічних активів тощо. Відповідно до затверджених кожному фрагменту інвентарних номерів, рекомендовано відкривати окремий аналітичний рахунок бухгалтерського обліку. Належна деталізація обліку землі дасть змогу організувати перманентну інвентаризацію сільськогосподарських угідь та достовірну оцінку кожного фрагменту землі.

У процесі інвентаризації відбувається візуальна ідентифікація БПЛА земельних угідь з автоматичним заповненням інвентаризаційних описів. Проте форму описів за результатами інвентаризації доцільно доповнити якісними характеристиками, виявленими під час аероспостереження землі. Найменша зміна стану земельних ділянок може призвести до зміни вартості землі, що потребує вибору ефективних методів оцінки землі.

Для достовірного визначення вартості земельного наділу доцільно використовувати справедливую оцінку. Справедливо оцінити землю досить складно за умов відсутності офіційного ринку землі, тому під час визначення вартості сільськогосподарських угідь доцільно виходити з позиції корисності її як активу для підприємства. Зміна корисності потребує переоцінки землі на підприємстві (рис. 1).

Переоцінка дасть змогу наблизити нормативну грошову оцінку землі до експертної. По суті, експертна оцінка передбачає врахування нормативної вартості землі, яка відображена в первинних документах одержання права власності, актуалізована відповідно до інфляції та зміни якісних характеристик, таких як: урожайність, доступ комунікацій, екологічний стан, наявність належної інфраструктури, особливості соціально-економічного розвитку району, ґрунтово-бонітетні властивості тощо.

Необхідно розробити систему коефіцієнтного впливу якісних характеристик землі на її ціну. За виявленого під час інвентаризації відхилення яко-

сті сільськогосподарських угідь від еталонного або попереднього показника рекомендовано автоматично на основі попередньо розробленого алгоритму здійснювати переоцінку вартості землі. БПЛА здатні збирати та надавати інформацію про особливості рельєфу, якість обробки ґрунту, визначення рівня ураження полів шкідниками та бур'янами, обсяг вологи в ґрунті, втрати посівів та врожаю, обчислення густоти сходження сільськогосподарських культур. Разом із даним про географічно-адміністративне розташування оцінювальної ділянки доцільно здійснювати динамічний аналіз зміни економічної корисності землі. Кожному чиннику необхідно присвоїти коригуючий коефіцієнт, який впливає на справедливу вартість землі.

Інформацію про якісні характеристики сільськогосподарських угідь, отриману від БПЛА, доцільно також відображати в первинних документах обліку землі. У всі форми первинної документації необхідно додати реквізити для розкриття деталізованої інформації щодо конкретних характеристик кожного фрагменту земельної ділянки. Деталізація якісних характеристик дасть змогу обліково-управлінським фахівцям оперувати достовірною інформацією про актуальну та потенційну вартість землі.

Показники якості землі також доцільно надсилати в геокадастр для державного контролю та подальшої паспортизації сільськогосподарських угідь. Виготовлення для кожного фрагменту землі електронного паспорта дасть змогу демократизувати земельні відносини між орендодавцями та орендарями. Доступ учасників ринку оренди землі до паспорта дасть змогу достовірно визначати вплив сільськогосподарського підприємства на вартість земельних наділів та розмір орендних платежів. У державі появляється механізм оперативного контролю над ефективністю використання земельних ресурсів.

2. Автоматизація нормативного обліку. Оскільки агропромисловість характеризується значним часовим лагом між початком і завершенням виробничого циклу, більшість сільськогосподарських підприємств застосовує принципи нормативного обліку для оперативного визначення вартості виготовлюваної продукції чи наданих робіт. Організація нормативного обліку передбачає можливість обчислення собівартості продукції (робіт, послуг) до завершення виробничого циклу. Відхилення від норм можуть бути автоматизовано ідентифіковані, що забезпечує належний контроль над виробничими витратами підприємства. У разі перманентних значних відхилень необхідно переглядати норми витрат. Для аналізу відхилення від нормального виробничого процесу та впливу на собівартість продукції доцільно використовувати інформацію, одержувану з БПЛА.

Аеро-візуальна ідентифікація дає змогу прогнозувати врожайність сільськогосподарських культур.

Першочергово на основі інформації з БПЛА про густоту сходження насіння доцільно автоматизовано прогнозувати собівартість продукції. Якщо садивний матеріал демонструє недостатні темпи росту, може прийматися рішення про повторне засівання фрагментів оброблювальної площі землі або додаткове внесення стартових добрив. В обох випадках залежно від площі землі, що потребує повторювальної обробки, можливо автоматично визначити розмір непередбачуваних витрат виробничого характеру. Виникнення додаткових витрат на насіння чи добрива призводить до відхилення від норм під час вирощування певного виду сільськогосподарської культури. Доцільно здійснювати автоматичну ідентифікацію факту відхилення від норм, що потребує у подальшому перегляду вартості готової продукції.

Аналогічно аеровізуальний аналіз індексів сходження дає змогу моніторити агротехнічні умови вирощування продукції рослинництва. На основі даних про відхилення від норм вирощування доцільно автоматично визначати обсяг потрібних добрив для стимуляції росту рослин. Схожа ситуація з ураженням посівів шкідниками та полів бур'янами.

Аеровізуальне спостереження дає змогу формувати карти пошкоджень посівів для прогнозування впливу на кінцевий показник урожайності.

Після обчислень можливо автоматично списувати мінеральні та органічні добрива, засоби захисту рослин зі складу для виробничих цілей. Формуються електронні первинні документи, записи на відповідних рахунках обліку та, що найголовніше, коригується собівартість продукції, визначена за нормативним методом. Надалі аеровізуальні знімки з БПЛА разом із даними нормативного обліку будуть використані для аналізу причин відхилення від норм, прийняття рішень на тактичному та стратегічному рівнях управління про подальший розвиток агропромислового підприємства.

Завдати шкоди врожайності також можуть природній та антропогенний чинники. Нерідкі випадки стихійних лих, що знищують або пошкоджують сільськогосподарські угіддя. Також значних збитків може завдати випадкова або умисна людська діяльність. Розмір завданої шкоди здатні ефективно оцінити БПЛА. На основі обчислення площі пошкоджених посівів на кожному фрагменті земельної ділянки доцільно автоматизовано

обчислювати вартість завданих збитків. Залежно від причин та винуватців зменшення врожайності відрізняються варіанти відображення події на рахунках бухгалтерського обліку. На основі даних БПЛА та нормативного обліку витрат можливо визначити винуватих осіб, що дає змогу відшкодувати завдані збитки з відповідними автоматичним формування первинних документів та облікових записів.

3. Формування результативної інформації в хмарному середовищі. Зібрані дані БПЛА відправляє у хмарний сервіс збереження інформації. Доцільним є формування поряд із технічною та графічною інформацією також масиву облікових даних, цінних для фінансового та управлінського обліку на підприємствах агропромислового сектору економіки. Інформаційну модель бази даних автоматизованого обліку та управління агропромисловим підприємством подано на рис. 2.

Розгорнуто інформацію про варіанти організації обліку із застосуванням хмарних інформаційних технологій подано в авторській статті [12]. Хмарному сервісу доцільно також делегувати частину облікових функцій. Іншими словами, значну частину операцій із формування первинних документів, оцінки та калькулювання, підготовки проектів автоматичних записів на

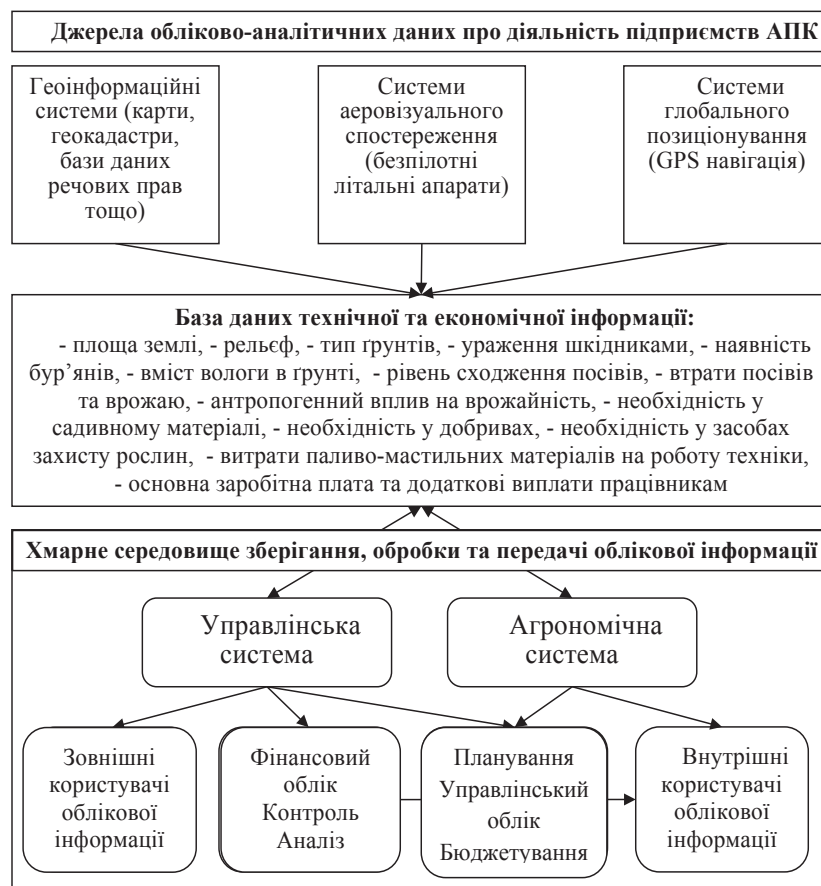


Рис. 2. Модель інформаційного обміну з базою даних автоматизованої системи обліку та управління сільськогосподарським підприємством

рахунках бухгалтерського обліку, відправки узагальненої інформації зацікавленим користувачам можна доручити програмному забезпеченню, встановленому на хмарному сервері. Проте відповідних комп'ютерних програм облікового призначення ще немає в практичному застосуванні.

Передусім хмарне середовище здатне обробляти первинну облікову інформацію, надану БПЛА. Автоматично рекомендовано формувати електронні примірники первинних облікових документів. Усі дані для заповнення типових форм документів можна отримати з технічної інформації про аеровізуальне спостереження землі. Далі первинні облікові дані можуть відправлятися у бухгалтерію підприємства або опрацьовуватися у хмарному середовищі, від чого залежить ступінь централізації автоматизованої обробки інформації.

На основі первинних даних за розробленим алгоритмом можливі автоматична оцінка, переоцінка землі та калькулювання собівартості сільськогосподарської продукції. Всі облікові операції можуть виконуватися автоматично під моніторингом фахівців з обліку, контролю та управління. Так само автоматизована система обліку здатна формувати проекти записів на рахунках обліку. Працівнику підприємства буде запропонований оптимальний варіант проекту облікового проведення. Після отримання дозволу автоматична операція буде проведена та актуалізована.

Систематизована в хмарному середовищі інформація може автоматично розсилатися через комунікаційні канали зацікавленим користувачам. Деяка інформація може мати виконавчий характер. Тобто за попередньою згодою керівництва сільськогосподарського підприємства приймаються автоматичні управлінські рішення оперативного характеру. Наприклад, виникнення потреби в садивному матеріалі, добри-

вах, препаратах захисту рослин під час аеровізуального спостереження запускає автоматичний процес їх списання зі складу та передачу виробничому персоналу. Систематизація інформації про відпрацьований час запускає процес нарахування заробітної плати. Зміна показників стану землі та посівів через прогнозування врожайності активізує автоматичне перерахування собівартості продукції.

Звітна облікова та управлінська інформація стає доступною через мережу Інтернет відповідальним та зацікавленим особам. Завдяки системі розподіленого доступу кожен фахівець з обліку чи управління отримуватиме концентровану інформацію.

Відповідно до прав доступу варіюватиметься обсяг отриманих даних. Аналогічно доцільно інформувати про діяльність сільськогосподарського підприємства і зовнішніх користувачів. Таким чином, забезпечується комунікаційна зручність у процесі отримання, обробки та розподілу облікових даних через мережу Інтернет у хмарному середовищі.

Висновки. Тривалий період в аграрному секторі економіки України повністю ігнорувалася дія об'єктивних економічних законів, насамперед щодо відносин власності як на засоби виробництва, так і на продукт праці трудівників.

Однак процес приватизації землі не вирішує проблеми забезпечення ефективності сільськогосподарського виробництва, а тільки уповільнює її розв'язання [10, с. 284]. Разом із тим реформування земельно-майнових відносин на селі є лише початковим етапом упровадження виробничих відносин ринкової економіки, а організація бухгалтерського обліку з використанням БПЛА не залишиться поза увагою науковців.

Зважаючи ж на складність розглянутої проблеми, подальші дослідження у цьому напрямі уявляються перспективними.

Список літератури:

1. Геоінформаційні системи в управлінні земельними ресурсами / А.Я. Сохнич, І.М. Худякова, О.А. Сохнич. Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.5 – С. 291-295.
2. Ніколашин А.О. Особливості ринку програмних засобів з комп'ютеризації бухгалтерського обліку в сільському господарстві. Облік і фінанси АПК/ – 2010. – № 1. URL: <http://magazine.faa.org.ua/content/view/895/35>.
3. Офіційний сайт «МИКСТ»: Сельскохозяйственное предприятие/ URL: <http://mikst.com.ua/qar-ticle=34>.
4. Офіційний сайт «Ин-Агро». Конфигурация для предприятий агропромышленного комплекса Украины/ URL: <http://www.1c.ua/>.
5. Офіційний сайт «Кварц». Автоматизация сельскохозяйственных предприятий/ URL: <http://www.uartz.com.ua/estore/catalog.phpqBID=71>.
6. Годнюк І.В., Чижевська О.М. Перспективи бухгалтерського обліку земельних ресурсів в умовах застосування інформаційних технологій. Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 4. – С. 975-980.
7. Врятувати майбутнє: перший рейтинг інноваційних компаній України – як інновації та наука здатні відродити українську економіку / Forbes. Україна. – 2016. URL: <http://forbes.net.ua/ua/magazine/forbes/1416757-vryatuvati-majbutne-reshij-rejting-innovacijnih-kompanij-ukrayini>.
8. Drone.UA – ведучий інтегратор беспилотных технологий на рынке Украины. URL: <http://drone.ua/>.
9. Сагайдак Р.А. Проблеми організації та шляхи удосконалення інвентаризації землі у сільськогосподарських підприємствах. Інноваційна економіка. – 2013. – № 2 (40). – С. 110-113.
10. Хомин П.Я., Палюх М.С. Кризовий стан аграрного сектору України як наслідок його асиметрії. Вісник Тернопільського національного економічного університету. – 2007. – Вип. 5. – С. 278-284.