

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) www.economy.nauka.com.ua | № 5, 2021 | 27.05.2021 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.5.105](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.105)

УДК 004.77:(631.1+633.1+633.8)

*I. I. Шрамко,
старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро
ORCID ID: 0000-0003-4173-6578*

*I. Л. Солодовникова,
старший викладач кафедри фінансів, банківської справи та страхування,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро
ORCID ID: 0000-0002-0698-8182*

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

*I. Shramko
Senior Lecturer of the Department of Information Systems and Technologies,
Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro
I. Solodovnykova
Senior Lecturer of the Department of Finance, Banking and Insurance,
Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro*

PECULIARITIES OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN CULTIVATION OF GRAIN AND OIL CROPS IN UKRAINE

Для збільшення виробництва без негативного впливу на екологічну якість продукції та погіршення екологічних умов у сільськогосподарське виробництво слід впровадити новітні інформаційні технології. Використання інформаційних технологій підвищить продуктивність та ефективність управління, тим самим вирішивши багато проблем, що виникають в процесі аграрного виробництва. Розглядаючи це питання, було проаналізовано основні ринки рослинництва в різних регіонах України. Встановлено виробництво, структуру площі та динаміку врожайності основних сільськогосподарських культур. В роботі проведений аналіз геоінформаційних технологій, на яких базується точне землеробство. Запропоновані для використання, в процесах управління аграрними підприємствами України, новітні інформаційні технології. Серед всієї наявної сільськогосподарської техніки, на теренах України, 30% займає компанія John Deere, отому саме її програмні продукти досліджувалися та пропонуються в використання. Використання в рослинництві України GPS моніторингу приведе до підвищення контролю за станом та використанням сільськогосподарської техніки.

The latest information technologies should be introduced into agricultural production, in order to increase production without negatively affecting the ecological quality of products and deteriorating environmental conditions. The practical solution of problems related to the need to

ensure the effective operation of the agricultural enterprise depends primarily on the degree of development of information methods and strategic information in the management of agricultural activities. In traditional agriculture, when performing certain agricultural technical operations, the parameters (conditions of implementation and appropriate measures) are usually the same for all parts of the field. Using modern information technologies in agronomy, we can provide dynamic optimization of special parameters for each uniform part of the field based on agrochemical, agrophysical and phytosanitary factors. The use of information technology will increase the productivity and efficiency of management, thereby solving many problems that arise in the process of agricultural production. Considering this issue, were analyzed the main crop markets in different regions of Ukraine. Were established the production, area structure and yield dynamics of the main agricultural crops. The analysis of geological information technologies, on which exact agriculture is based, is carried out in the work. The newest information technologies are offered for use, in processes of management of the agricultural enterprises of Ukraine. Among all available agricultural machinery in Ukraine, 30% is occupied by John Deere, which is why its software products have been researched and offered for use. The use of GPS monitoring in crop production in Ukraine will increase control over the condition and use of agricultural machinery. The introduction and use of modern information systems will solve the problem of access to information and knowledge in agricultural production and provide information support to central and local authorities, research and educational institutions, the private sector, agricultural producers, agricultural associations and will allow extensive use of advisory services.

Ключові слова: *інформаційні технології; аграрне виробництво; олійні та зернові культури.*

Keywords: *information technologies; agricultural production; oilseeds and grain crops.*

Постановка проблеми. Сільське господарство є однією з найважливіших галузей економічної системи України, і воно відіграє важливу роль у зміцненні економіки країни, покращенні рівня життя населення та вирішенні соціально-економічних проблем. Україна має великий потенціал для розвитку аграрного виробництва, цьому сприяють якісний склад ґрунтів та досить сприятливі кліматичні умови. На базі стратегічної інформації приймаються управлінські рішення, які визначають своєрідний план розвитку та ефективного функціонування аграрного підприємства. Відповідно до світової практики, дві третини приросту сільськогосподарського виробництва зумовлені новітніми передовими інформаційними технологіями. В даний час інноваційний потенціал українського аграрного промислового комплексу використовується на низькому рівні, отже, виникає необхідність подальших досліджень аспектів впровадження інформаційних технологій в українське сільськогосподарське виробництво.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми та аспекти впровадження інформаційних технологій в аграрне виробництво України досліджували економісти-аграрники, такі як Н. Васильєва [1], О. Дацій [2], М. Кропивко [3], П. Саблук [4], Халатур С. [5,6] та інші. Визначенню проблем використання інформаційних технологій в діяльності аграрних підприємств України присвятили свої публікації І. Деревець [7], В. Бабенко [8] та інші. Разом з тим питання впровадження інформаційних технологій в діяльність аграрних підприємств України, які спеціалізуються на вирощуванні соняшнику, ріпаку та сої вимагає подальших досліджень.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження сучасних перспектив впровадження інформаційних технологій в підприємства України аграрного профілю при вирощуванні зернових та олійних культур.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мета використання інформаційних технологій - генерувати інформацію на основі будь-якої операції для аналізу людиною та прийняття рішень. Вони засновані на: передачі інформації на будь-яку відстань протягом обмеженого часу; інтерактивні режими роботи; інтеграцію з іншими програмними продуктами; гнучкість у процесі зміни даних та постановки завдань; можливість зберігати все більшу кількість інформації на електронних та віртуальних носіях. Використання вільнопоширеного прикладного програмного забезпечення дозволить вирішити більшість з цих завдань простими і доступними засобами [9].

Процес отримання врожаю реалізується у просторі та часі на чітко виділеній території, структура якої неоднорідна навіть на одному полі для однієї культури. У традиційному сільському господарстві при виконанні певних сільськогосподарських технічних операцій параметри (умови здійснення та відповідні заходи), як правило, однакові для всіх частин поля. Використовуючи сучасні інформаційні технології в агрономії, ми можемо передбачити динамічну оптимізацію спеціальних параметрів для кожної рівномірної частини поля на

основі агрохімічних, агрофізичних та фітосанітарних факторів. До інформаційних систем, що дозволяють вирішити ці питання можна віднести: системи мережного планування (створення та вдосконалення технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур); експертні системи (створення та підтримка функціонування інформаційних баз); системи підтримки прийняття рішень (розробка алгоритму агротехнічних засобів в агрономії з метою мінімізації витрат на виробництво); системи дистанційного моніторингу земель агропромислового комплексу (створення та використання банку даних); системи дистанційного зондування землі (формування банку даних по основним параметрам землекористування); системи точного землеробства (впровадження в технологічні процеси агрономії сучасних картографічних ґрунтових одиниць. В перспективі вдосконалення використанні інформаційних технологій в агрономії передбачає використання систем штучного інтелекту та застосування розширених банків знань.

Навіть в складних економічних умовах Україна виступає одним із лідерів по експорту, на світовий ринок, сільськогосподарських культур та продукції тваринництва. За даними Українського клубу аграрного бізнесу (UCAB), Україна у 2019 році збільшила експорт аграрної продукції до 22,2 млрд. дол., що на 19% більше, ніж у 2018 році. У 2019 році агропромислова продукція становила 44% загальної структури експорту України, що на 5% більше порівняно з 2018 роком. У товарній структурі експорту аграрної продукції обсяг поставок продукції рослинництва становив 31% [10].

За останні 10 років Україна суттєво збільшила обсяги експорту зернових культур. За даними мультимедійної платформи іномовлення України «Укрінформ» у 2019 році цей показник сягнув 56,7 млн тонн, це в 4 рази більше ніж в 2010 році і на 36% перевищує 2018 рік. У 2020 році спостерігалось незначне зниження показників експорту. Так експорт пшениці склав 16,06 млн тонн, що на 9,8% менше ніж у 2019 році. У лютому 2021 року українська зернова асоціація проанонсувала зниження прогнозу експорту зернових та олійних культур на 7,2% в порівнянні з жовтневим прогнозом.

У 2019 році Україна посіла перше місце в світі, за даними Українського клубу аграрного бізнесу (UCAB), з експорту соняшникової олії - 4,3 млрд дол. та шроту - 975 млн дол. Також Україна посіла друге місце в світі по експорту ріпаку - 1,3 млрд дол.

При проведенні аналізу структури посівних площ основних сільськогосподарських культур України протягом років 2010-2019 рр. виявлено збільшення посівних площ під зерновими та зернобобовими. Так ця площа у 2010 році становила 15090,0 тис га, а у 2019 році - 15318,1 тис га. Значно зросла площа під олійними культурами. Так у 2010 році вона становила 6744,9 тис га, а у 2019 році - 8890,6 тис га. В тому числі соняшником було засіяно в 2010 році 4572,5 тис га, а у 2019 році - 5927,6 тис га. Цей зріст зумовлений постійним збільшенням попиту на продукцію переробки цих культур.

При аналізі структури посівних площ під основними сільськогосподарськими культурами в розрізі областей України лідерами у 2019 році стали: по виробництву зернових та зернобобових - Одеська область (1207,6 тис га); по соняшнику - Дніпропетровська область (593 тис га); по ріпаку - Одеська область (191,1 тис га).

Обсяг виробництва зернових та зернобобових по Україні у 2019 році зріс у 1,9 рази в порівнянні з 2010 роком та становив відповідно 75143,2 тис т та 39270,9 тис т відповідно. Середня урожайність зернових та зернобобових по Україні становила у 2010 році 26,9 ц/га, а у 2019 році - 49,1 ц/га. У 2019 році серед областей України в даному сегменті лідирувала Полтавська область (6118,8 тис т з урожайністю 60,2 ц/га), Дніпропетровська область посіла 8 позиція (4285,4 тис т з урожайністю 38,1 ц/га).

Виробництво соняшнику зросло на 8482,6 тис т і становило у 2010 році 6771,5 тис т та у 2019 році - 15254,1 тис т. Середня урожайність соняшнику у 2010 році становила 15,0 ц/га, а в 2019 році - 25,6 ц/га. Серед областей України у 2019 році лідером стала Кіровоградська область - 1540,3 тис т з врожайністю 26,9 ц/га, Дніпропетровська область посіла друге місце - 1448,6 тис т з врожайністю 24,4 ц/га.

Об'єм виробництва ріпаку озимого та кользи у 2019 році становив 3280,3 тис т, що на 1810,6 тис т більше ніж в 2010 році (1469,7 тис т). Середня врожайність даної культури в 2010 році становила 17,0 ц/га, а в 2019 році - 25,6 ц/га. Серед областей України лідером у 2019 році стала Одеська область з 376 тис т та врожайністю 19,7 ц/га. Дніпропетровська область посіла почесне друге місце з 281,3 тис т. з врожайністю 24,5 ц/га [11].

По даним Інституту аграрної економіки 2019 році середній рівень рентабельності виробництва продукції рослинництва в Україні становив 9,6%, що на 15,9% менше, ніж у 2018 році. В розрізі основних культур рівень рентабельності зернових культур у 2019 році становив 6,3% , а у 2018 році - 24,9%, соняшника - 22,2% та 32,5% відповідно, ріпаку - 9,6% у 2019 році та 31,1% у 2018 році. Також зменшення рівня рентабельності відбулося і по іншим сільськогосподарським культурам [12].

Згідно даних Продовольчої і сільськогосподарської організації Об'єднаних націй (FAO) у 2018 році середня врожайність серед світових лідерів виробників аграрної продукції становить по пшениці 32,0 ц/га, соняшнику 24,4 ц/га, по ріпаку - 21,3 ц/га. Відповідні показники по Україні за 2018 рік становлять відповідно 37,3 ц/га, 23,0 ц/га та 26,5 ц/га [13].

Більшість українських аграрних виробників при вирощування зернових та олійних культур використовують органічні та неорганічні добрива, застосовують пестициди та гербіциди, складні механізовані конструкції, інтенсивні технології та вирощування високопродуктивних сортів. Однак цей спосіб поліпшення врожаю може вплинути на його якість та погіршити екологічні умови навколишнього середовища [14].

Впровадження та використання сучасних інформаційних систем вирішить проблему доступу до інформації та знань в аграрному виробництві та забезпечить інформаційну підтримку центральним та місцевим органам влади, науково-дослідним та освітнім установам, приватному сектору, аграрним товаровиробникам, сільськогосподарським асоціаціям та дасть змогу широко застосовувати дорадчу службу. В Україні широкого застосування набуває комплекс інформаційно-консультаційних послуг в агропромисловому комплексі. Їх основна мета - надати практичну допомогу для застосування ефективних методів у ринковій економіці, розповсюдження та застосування новітніх розробок науки, обладнання та технологій, а також здійснення національної аграрної політики.

Дана служба спрямовує свої сили на інтеграцію знань та інформаційних ресурсів сільськогосподарських науково-дослідних інститутів, освітніх установ, консалтингових служб та інших учасників аграрного сектору України. Забезпечує двосторонній діалог та обмін інформацією між вітчизняними та зарубіжними науковими та освітніми аграрними центрами. Закон України «Про сільськогосподарську дорадчу діяльність» встановлює правову базу для української сільськогосподарської консультаційної діяльності, регулює відносини в цій галузі та має на меті покращення добробуту. Інформаційна структура системи може включати вільно організований набір модулів (сервісів). Ресурси зібрані у каталог інформаційно-аналітичних матеріалів, який може надати необхідну інформацію, консультаційні послуги та онлайн-консультації. Каталог інформації та аналізу містить багаторівневу структуру і може включати в себе наступні служби. Одним із головних в структурі інформаційної системи дорадчої служби є модуль «Рослинництво». Він містить національний реєстр сільськогосподарських культур, інформаційно-аналітичні матеріали щодо сучасних технологій виробництва для нових сортів культурних рослин; відпускні ціни на насіння та культури; та надає наукові та обґрунтовані рекомендації щодо впровадження нових технологій виробництва рослинництва.

Для підвищення врожаїв основних сільськогосподарських культур велику увагу слід приділяти правильному і своєчасному внесенню мінеральних добрив. Місію надання консультативних послуг в цій сфері взяла, заснована в 2013 році, українська компанія «Макош». Надання безкоштовної підтримки в проєкті "Агроном 24/7" - це насамперед покращення рівня використання добрив аграріями України. Нові формули добрив, тенденції ринку, різні методики внесення добрив - все це створює багато проблем у свідомості виробників. Консультації надаються в розрізі підживлення сільськогосподарських культур, особливостей розрахунку внесення добрив в залежності від ґрунтів, сортів та сівозміни, покращення стану ґрунтів та загальні рекомендації по удосконаленню вирощування сільськогосподарських культур на теренах України [15].

На думку співзасновника Всеукраїнської громадської організації «Клуб органічного землеробства» М. Трофименка головною складовою природного агровиробництва повинні виступати всі операції по обробітку ґрунту з досягненням максимального ефекту відновлення ґрунтів. Процес прийняття сільськогосподарських технологічних рішень в агровиробництві включає неоднорідний збір даних, аналіз та їх формалізацію. На основі накопиченої інформації здійснюється процес вибору рішення. Головною метою системи підтримки прийняття рішень (СППР) є оптимальна інтеграція сільськогосподарських технологій. СППР (Decision Support Systems – DSS) відносяться до інформаційних систем нового покоління, основне призначення яких полягає в забезпеченні комп'ютерною підтримкою прийняття рішень з слабкоструктурованих і неструктурованих проблем організаційного управління на різних фазах створення рішень. Для аналізу і виробок пропозицій в СППР використовуються різні методи. Це можуть бути використання інформаційного пошуку, інтелектуального аналізу даних, пошуку знань в базах даних, імітаційного моделювання, ситуаційного аналізу та ін [16].

В рамках впровадження інформаційних технологій в аграрне виробництво України на базі Київського інституту кібернетики ім. В. Глушкова були розроблені спеціалізовані СППР «Агротех». В СППР «Агротех» закладено методологію, яка дозволяє чітко ідентифікувати побудовану модель, визначити її пріоритетні взаємодії з іншими моделями, види та ступінь впливу, всі можливі випадки активації побудованої моделі. Ця СППР включає більш ніж 280 таблиць з даними про економічні та ринкові відносини, системи землеробства, картографію, управління процесами, навколишнім середовищем тощо. Найпростіше прогнозувати різні моменти управлінського процесу можна за допомогою прикладного програмного забезпечення, а саме процесорів електронних таблиць [17].

Обробка статистичних даних та даних досліджень включає встановлення якісних та кількісних зв'язків між дослідницькими факторами. Їх оцінка, складання та інтерпретація базуються на математичній статистиці. Математична обробка всіх результатів польових експериментів, обліку та контролю ведеться за допомогою пакетів комп'ютерних програм для статистичного аналізу. Збір даних, як правило, заснований на датчиках, сенсорах та контролерах, які є основним засобом збору, обробки інформації та коригування технічних параметрів. Сигнали передаються в комп'ютерну систему, яка є робочим місцем агротехніки. Всі програмні продукти статистичного аналізу можна розділити на блоки: програми зального призначення з інтегрованим методо-орієнтованим підходом; спеціалізовані програми у складі інформаційних систем; вільне онлайн програмне забезпечення. До даних програм відносяться - Statistica; SPSS; SAS; Statgraphics+; Minitab; Systat; Stadia; Excel [18].

В 2019 році в Ганновері (Німеччина) пройшла міжнародна сільськогосподарська виставка Agritechnica-2019. Її основний напрямок – розробка сільськогосподарської техніки з максимальною продуктивністю та великою кількістю додаткових опцій. Велику увагу було приділено розробкам американської компанії Trimble.

Одним з найважливіших інноваційних продуктів Trimble на Agritechnica-2019 є система точкового обприскування Weed Seeker 2.

Як відомо, в останні роки аграрії у всьому світі стикаються з багатьма взаємопов'язаними проблемами у галузі захисту рослин. По-перше, це стосується швидкого подорожчання препаратів захисту рослин, що зумовлює необхідність їх використання найбільш розумним чином. По-друге, через недостатнє внесення гербіцидів бур'яни виробили стійкість до багатьох препаратів. По-третє, посилюється фітотоксичний вплив гербіцидів на посіви культурних рослин, що може спричинити стрес та зменшити врожайність. Інноваційна система обприскування бур'янів Weed Seeker 2 може зменшити витрати застосовуваних продуктів на 90%. Новий смарт-датчик Weed Seeker виявляє бур'яни та націлює ретельно розраховані дози гербіцидів. Це не тільки економить кількість препаратів що вносяться, але й знижує тиск хімікатів на сільськогосподарські посіви. Використання датчиків нового покоління дозволяє економити час на місці, усуваючи необхідність повторного калібрування системи. Під час роботи датчик Weed Seeker 2 автоматично налаштовується на зміни температури, світла та умов ґрунту, включаючи поживні залишки.

Автоматизація, комплексна механізація й розвиток інформаційних технологій, що дозволяють з кожної одиниці використаних ресурсів отримати більшу якість і різноманітність високоякісних продуктів харчування – це найефективніший спосіб розвитку агропромислового комплексу. Використання новітніх інформаційних технологій дозволяє забезпечити стійкий розвиток сільського господарства. Ця система управління, що називається «точне землеробство», використовує найновіші розробки системи глобального позиціонування (GPS) та геоінформаційних технологій. Впровадження технології точного землеробства вимагає використання новітніх сільськогосподарських машин, що управляються комп'ютером, сучасні технічні засоби (можливість автоматизованого відбору проб, різні датчики та вимірювальні системи, автоматичний збір врожаю, прилади дистанційного зондування та прийняття оптимальних рішень., використання багатофункціонального програмного забезпечення, що дозволяє приймати оптимальні рішення при управлінні агробізнесом [19].

Світовим лідером в галузі точного землеробства та супутникового моніторингу земель є міжнародна компанія Geosys. Однією з останніх розробок цієї компанії є програма Farmsat. Дана програма популярна в ЄС та надає змогу моделювати карти завдання з внесення добрив, фіксує зони продуктивності полів та структури ґрунтів на підставі проведених досліджень. Також слід звернути увагу на програмний продукт Croptical. Він дозволяє агроному використовувати швидкооновлювану інформацію про стан посів. Це здійснюється на підставі щоденного оновлення даних про стан вегетації рослин на конкретному полі, метеорологічних даних тощо. Окремим програмним забезпеченням, що надає доступ до загальних метеопоказників по Україні є Agriquest. Ця програма надає інструмент для моніторингу кліматичних показників, що впливають на стан сільськогосподарських культур, як в великих територіях так і окремих полів. Вся інформація представлена в вигляді карт, графіків та таблиць.

Система глобального позиціонування базується на радіосистемі визначення місцеположення за допомогою сигналів навігаційних супутників. Впровадження системи GPS моніторингу в аграрному виробництві України дає можливість повністю виключити нецільове використання сільськогосподарської техніки, надасть можливість контролювати стан техніки в реальному часі, що дозволяє зменшити час простоїв для проведення поточного ремонту, точно фіксувати оброблену площу та витрати палива, тощо. За оцінками різних фахівців та низки розрахунків економія паливно-мастильних матеріалів при оснащенні автотракторного парку системами супутникового моніторингу сягає 20-30%., що складатиме близько 5 тис грн. на 1 тону паливно-мастильних матеріалів.

Прикладом впровадження GPS-спостереження є Система управління сільськогосподарським транспортом Teletrack-AGRO, яка може поєднуватися з обліковою програмою. Система зменшує витрати на паливо та мастильні матеріали та витрати на амортизацію, мінімізує врожайність сільськогосподарських культур та транспортні втрати, отримує надійні дані про виконані технологічні процеси та, відповідно, підвищити ефективність агровиробництва зернових та олійних культур шляхом вдосконалення логістичних шляхів.

Близько 30% агропромислових підприємств України користуються машинами компанії John Deere. Компанія розробила набір і-рішень, що складається з набору інтегрованих систем електронного урядування для підтримки високого рівня ефективності сільського господарства в автоматизованому режимі. Всі компоненти і-рішення є частиною єдиної системи GreenStar і можуть використовуватися з приймачем StarFire 3000 та дисплеєм системи GreenStar, що дозволяє моніторити та контролювати всі і-компоненти. Прикладами застосувань таких рішень є: система Parallel Tracking-система для паралельної роботи, система AutoTrac-Satellite для автоматичного управління без рук, iTECPro-система, яка може автоматизувати не тільки прямі шляхи в полі, але й повороти, Harvest Monitor- система картографування врожайності, FieldDoc – система, що дозволяє записувати дані про всі польові операції та інші. Особливу увагу слід звернути на систему JDLink, яка дозволяє інтегрувати процес отриманих даних про стан сільськогосподарської техніки. Ця система дозволяє отримати інформацію про місцезнаходження техніки, проведені технологічні операції (похвилинно), повідомлення систем моніторингу та безпеки, дані про робочі параметри машини, такі як витрати палива, простої, переїзди [20]. Встановлення на сільськогосподарську техніку елементів системи точного землеробства дозволить підвищити врожайність зернових та олійних культур в середньому на 10%.

На сьогодні геоінформаційні технології в Україні все ще вважаються інноваційними. Перспективною є розробка програмного забезпечення для прозорості ведення земельного кадастру, впровадження практик

точного землеробства з використанням геоінформаційних систем, використання безпілотних літальних апаратів, підвищення рівня обізнаності аграріїв в питаннях ІТ-іновацій, розвиток внутрішнього ринку технологій в аграрно-промисловому комплексі. Геоінформаційна система (ГІС), інтегрована в СППР, дозволяє аналізувати та візуалізувати наведені в довіднику дані, прив'язані до координат за допомогою GPS-приймачів (контури полів, розподілу карт по агрохімічним, агрофізичним та агрономічним показникам, історія полів, урожайність карт тощо), а також створювати картотечні завдання для сільськогосподарської техніки, обладнаної бортовими комп'ютерами та GPS приймачами, для виконання агротехнічних операцій диференційовано з урахуванням місця розташування техніки на полі.

Сьогодні географічні інформаційні технології України досі вважаються інноваційними. Перспективою виступає розробка програмного забезпечення для прозорості керування земельними ділянками, впровадження практики точного землеробства з використанням геоінформаційних систем, використання безпілотних апаратів, підвищення обізнаності фермерів про ІТ-іновації та розвиток внутрішніх ринків технологій. в сільськогосподарській галузі.. Складні сучасні геоінформаційні системи (ГІС), інтегровані з СППР, дозволяють аналізувати та візуалізувати дані у пов'язаних з координатами каталогах за допомогою приймачів GPS (контури поля, аналіз карт по різним показникам, поширення карт, історії полів, карт врожаю тощо) та показників сільськогосподарської техніки, обладнаної комп'ютером або GPS-приймачем у транспортному засобі, та функціонування диференційованих сільськогосподарських технологій для визначення положення техніки на ділянці.

НДІ техніки, енергетики та інформатизації АПК розроблений проект «Створення геоінформаційних сервісів підтримки прийняття рішень в сфері АПК для органів державної та місцевої влади» (науковий керівник – Хиленко В.В.). В ньому розроблені підходи до класифікації сільськогосподарських культур та оцінки посівних площ на основі супутникових зображень, а також реалізація запропонованих підходів з використанням сучасних ГІС-платформ у вигляді геосервісу на порталі НУБіП України. Результати дослідження дозволяють здійснювати моніторинг угідь і посівних площ на різному рівні.

Висновки. Використання інформаційних технологій, в аграрному секторі України, дозволить підвищити продуктивність праці, і відповідно до цього процесу буде вирішено багато проблем. Зрештою, інформаційні технології дозволяють зберігати великі обсяги даних, аналізувати їх та на основі результатів надавати рішення щодо мінімізації витрат та максимізації прибутку для аграрних виробників. Використання інформаційних технологій зробить вагомий внесок у систему інформаційного забезпечення агропромислового комплексу України, що супроводжуватиметься підвищенням конкурентоспроможності вітчизняного сільськогосподарського виробництва за умовою розширення експортного ринку. Подальші дослідження будуть направлені на можливість використання новітніх інформаційних технологій для автоматизації управління фермерськими господарствами в Україні.

Список літератури.

1. Karamushka O., Moroz S., Vasylieva N. (2018). Information component of innovative support for agricultural enterprises capital. *Baltic Journal of Economic Studies*. Vol. 4. No 4. – pp. 145-150.
2. Дацій О. Формування моделі інноваційно активних підприємств / О. Дацій // Вісник НАДУ. – 2012. – № 4. – С. 174–179.
3. Кропивко М. М. Теоретичні засади стратегічного управління розвитком сільськогосподарських підприємств / М.М. Кропивко // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2018. – № 3(2). – С. 113-118.
4. Саблук П., Лупенко Ю., Месель-Веселяк В., Федоров М. Результати і проблеми реформування сільського господарства України / П. Саблук, Ю. Лупенко, В. Месель-Веселяк, М. Федоров // Економіка АПК. – 2014. – № 7. – С. 26-38.
5. Khalatur S., Radzevicius G., Velychko L., Fesenko V., Kriuchko L. (2019). Global deoffshorization and its impact on the national and regional economies of eastern European countries. *Problems and Perspectives in Management*, 17(3), pp. 293-305. URL: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17\(3\).2019.24](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17(3).2019.24).
6. Khalatur, S., Trokhymets O., Karamushka O. (2020). Conceptual basis of tax policy formation in the globalization conditions. *Baltic Journal of Economic Studies*, 6(2), pp. 81-92. URL: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-81-92>.
7. Деревець І. Інформаційно-інноваційний розвиток інженерно-технічної сфери АПК / І. Деревець // Механізація та електрифікація сільського господарства. – 2013. – Вип. № 97. – С. 300-306.
8. Бабенко В. Інформаційне забезпечення впровадження та функціонування інноваційних технологій на переробних підприємствах АПК / В. Бабенко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2011. – Т. 13. – №1(47). – С. 19-23.
9. Інформатика в LINUX-середовищі : навч. посібник / за ред. Н.К. Васильєвої. – Дніпропетровськ : Біла К. О., 2016. – 268 с.
10. Офіційний сайт Українського клубу аграрного бізнесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.https://www.ucab.ua/ua>
11. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

12. Офіційний сайт Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iae.org.ua/>
13. Офіційний сайт Продовольчої та сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй (FAO) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://faostat.fao.org>.
14. Дмитрієва В.А. Тенденції в динаміці рослинництва України: ефекти згладжування рядів даних / В.А. Дмитрієва // Ефективна економіка. – 2018. – №12. –DOI: 10.32702/2307-2105-2018.12.87.
15. Офіційний сайт Компанії «Макош» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://makosh-group.com.ua/>.
16. Khalatur S., Velychko L., Pavlenko O., Karamushka O., Huba M. (2021). A model for analyzing the financial stability of banks in the VUCA-world conditions. *Banks and Bank Systems*, 16(1), pp. 182-194.
17. Економетрика в електронних таблицях : навч. посібник / Н.К. Васильєва, О.А. Мироненко, Н.М. Самарець, Н.О Чорна; за заг. ред. Н.К. Васильєвої. – Дніпро: Біла К.О., 2017. – 149 с.
18. Khalatur S., Khaminich S., Budko O., Dubovych O., Karamushka O. (2020). Multiple system of innovation investment decisions adoption with synergetic approach usage. *Entrepreneurship and Sustainability*, Vol. 7, Num. 4, pp. 2745-2763. [http://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(12\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(12)).
19. Samarets N., Nuzhna S. (2018). The modern contribution of the basic categories of producers to Ukrainian agrarian production. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, Vol. 4, No 4, pp. 52-71.
20. Офіційний сайт компанії John Deere [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.deere.com/en>.

References.

1. Karamushka, O. Moroz, S. and Vasyliieva, N. (2019), “Information component of innovative support for agricultural enterprises capital”, *Baltic Journal of Economic Studies*, Vol. 4, No 4, pp. 145-150.
2. Datsiy, O. (2012), “Formation of a model of innovatively active enterprises”, *Visnyk NADU*, Vol. 4, pp. 174–179.
3. Кropyvko, М.М. (2018), “Theoretical bases of strategic management of development of agricultural enterprises”, *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Ekonomichni nauky*, Vol. 3(2), pp. 113-118.
4. Sabluk, P. Lupenko, Yu. Mesel-Veselyak, V. and Fedorov, M. (2014), “Results and problems of agricultural reform in Ukraine”, *Ekonomika APK*, Vol. 7, pp. 26-38.
5. Khalatur, S. Radzevicius, G. Velychko, L. Fesenko, V. and Kriuchko, L. (2019), “Global deoffshorization and its impact on the national and regional economies of eastern European countries”, *Problems and Perspectives in Management*, Vol. 17(3), pp. 293-305. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17\(3\).2019.24](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17(3).2019.24).
6. Khalatur, S. Trokhymets O. and Karamushka O. (2020), “Conceptual basis of tax policy formation in the globalization conditions”, *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6 (2), pp. 81-92. doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-81-92.
7. Derevets, I. (2013), “Information and innovative development of engineering and technical sphere of agro-industrial complex”, *Mekhanizatsiya ta elektryfikatsiya sil's'koho hospodarstva*, Vol. 97, pp. 300-306.
8. Babenko, V. (2011), “Information support of introduction and functioning of innovative technologies at processing enterprises of agrarian and industrial complex”, *Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyts'koho*, Vol. 13, No. 47, pp. 19-23.
9. Vasyliieva, N.K. (2016), *Informatyka v LINUX-seredovyschi [Informatics in LINUXenvironment]*, Bila K. O., Dnipropetrovsk, Ukraine.
10. The official site of the Ukrainian club of agrarian business (2021), available at: <http://www.https://www.ucab.ua/ua> (Accessed 17 May 2021).
11. The official site of the State Statistics Committee of Ukraine (2021), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (Accessed 17 May 2021).
12. The official site of the National Research Center “Institute of Agrarian Economics” (2021), available at: <http://www.iae.org.ua/> (Accessed 17 May 2021).
13. The official site of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2021), available at: <http://faostat.fao.org> (Accessed 17 May 2021).
14. Dmytriieva, V. A. (2018), “Tendencies in ukrainian dynamics of crop production: effects of data sets smoothing”, *Efektivna ekonomika*, [Online], vol. 12, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6758> (Accessed 17 May 2021). DOI: 10.32702/2307-2105-2018.12.87
15. The official site of Makosh Company (2021), available at: <https://makosh-group.com.ua/> (Accessed 17 May 2021).
16. Khalatur, S. Velychko, L. Pavlenko, O. Karamushka, O. and Huba, M. (2021), “A model for analyzing the financial stability of banks in the VUCA-world conditions”, *Banks and Bank Systems*, Vol 16(1), pp. 182-194.
17. Vasyliieva, N. K. Myronenko, O. A. Samarec', N. M. and Chorna, N. O. (2017), *Ekonometryka v elektronnyh tablycjah [Econometrics in spreadsheets]*, Bila K. O., Dnipro, Ukraine.

18. Khalatur, S. Khaminich, S. Budko, O. Dubovych, O. and Karamushka, O. (2020), "Multiple system of innovation investment decisions adoption with synergetic approach usage", *Entrepreneurship and Sustainability*, Vol. 7, No. 4, pp. 2745-2763. doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(12).
19. Samarets, N. and Nuzhna, S. (2018), "The modern contribution of the basic categories of producers to Ukrainian agrarian production", *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, Vol. 4, No 4, pp. 52-71.
20. The official site of John Deere (2021), available at: <https://www.deere.com/en> (Accessed 17 May 2021).

Стаття надійшла до редакції 20.05.2021 р.