

розвивається, вдосконалюється, в ньому можливі нові системи і версії старих систем. Такі якості, як нескладний інтерфейс, висока точність і швидкість побудов, компактність зберігання даних, розподіл їх по інформаційних шарах для управління кресленнями, призводять до того, що комплекс КРЕДО є одним з найбільш ефективних інструментів обробки інженерно-геодезичних вимірювань.

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННІ

Дорошко Д.Р.,
Головко Л.В.

(науковий керівник асистент Волонтир А.В.)

Черкаський державний технологічний університет

Сучасні технології дають нам можливість автоматизувати та оптимізувати робочі процеси, якісно використовувати дані та інформацію, а головне, економити час і не допускати помилок.

За останні роки використання безпілотних літальних апаратів набуло потужного розповсюдження, проте перші знімки з повітря датуються 1886р., коли аерограф підняли на висоту за допомогою повітряної кулі. Відтоді в аерофотозйомці відбулася справжня революція.

Сьогодні сучасні прилади дозволяють отримувати точні дані для проведення вимірювань та розрахунків у різних ракурсах та спектрах.

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) або ж дрони — це літальні апарати без людей на борту, але керуються з блоку управління пілота дрона який знаходиться на землі.

До того як БПЛА з'явилися в широкому вжитку, найновітнішою була система обміру за допомогою

приладів GPS навігації, які активізувались під час об'їзду ділянки на автотранспорті.

Сучасні дрони оснащені мультиспектральними камерами, висока якість зображення яких дозволяє з точністю діагностувати датчиками проблемні ділянки системами супутникової навігації, компактними бортовими комп'ютерами, дає можливість проводити моніторинг та інвентаризацію земель, проводити зйомку або вимірювання.

Ортофотоплан демонструє на знімках всі об'єкти, що знімають з повітря, але вони виглядають так, ніби знаходяться під нахилом – у вигляді ортогональної проекції. Ортофотоплан складається за численних аерофотознімків за допомогою математичних перетворень. В результаті виходить 1 знімок, що точно відповідає всім розмірам та масштабам кожного об'єкту на ділянці. За допомогою такого знімка можна вимірювати точні площі різних ділянок, адже він складається на основі геодезичних даних. Результати зберігаються для їх аналізу в подальшому.

Сучасні безпілотні літальні апарати мають додатковий ряд переваг порівняно з іншими методами знімання: *невелика висота знімання* (можливо виконувати знімання на висотах від 10 до 200 м); *точковість* (можливість детального знімання невеликих об'єктів і малих ділянок там, де це цілком нерентабельно або технічно неможливо зробити іншими способами); *мобільність* (не потрібні аеродроми або спеціально підготовлені злітні майданчики); *висока оперативність* (весь цикл, від виїзду на знімання до одержання результатів, займає кілька годин); *екологічна чистота польотів*.

Наразі в Україні БПЛА активно використовуються у різних сферах, а саме: військова справа; сільське, водне, лісове господарства; енергетичні мережі; містобудування

та картографія; геоінформаційні системи та портали, а особливо в землевпорядкуванні.



На початку 2014 року ми часто почали чути аббревіатуру БПЛА, але, на превеликий жаль, це не був активний старт використання цих апаратів для мирних цілей, тоді їх

катастрофічно не вистачало на сході для ефективної розвідки при бойових діях.

Світові виробники дронів окрім приладів для звичайного фото-відео знімання за останні роки почали випускати промислові дрони, наприклад, квадрокоптери серії DJI Matrice 200, які були представлені в Україні в 2018р. Додаткова система RTK, дозволяє посилити якість сигналу для позиціонування при виконанні знімання в умовах щільної забудови, для інспектування підвісних конструкцій або опор мостів. Найбільшою перевагою використання цього модулю є можливість виконання знімання поблизу металевих конструкцій та на земельних масивах з наявністю магнітних аномалій, наприклад, на рудних кар'єрах, де застосування БПЛА без такого модулю проблематично.



В 2019 році на українському ринку з'явився ще один дрон, який потенційно може стати хітом продажів, — це БПЛА з технологією вертикального злету Trinity F9

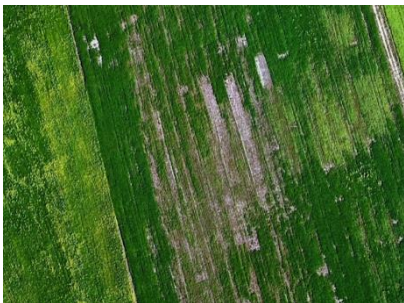
німецької компанії Quantum systems. Цей дрон може здійснити обліт 500 га за один виліт. Заряду батареї вистачає на 60 хв., Trinity F9 може віддалитись на 7,5 км. Розвиває швидкість до 60 км/год, але оптимальна — 33км/год. Офіційний дистриб'ютор в Україні — компанія SmartDrones.

Цей варіант можна з легкістю використовувати для обміру і інвентаризації полів в межах сільських господарств та агрохолдингів (на рисунку-фото відображено визначення втрат сходів сільськогосподарських культур за допомогою БПЛА).

Застосування БПЛА в землевпорядкуванні має величезний потенціал і з кожним роком інтерес до їх застосування в цій галузі зростає.

Сьогодні, все, що стосується території має геопросторову прив'язку. А найбільш простим і зручним у користуванні, як основи для геопросторових відносин, є матеріали аерознімання. В руках грамотних інженерів-геодезистів, землевпорядників, проєктантів та архітекторів вони можуть перетворитися в робочий інструмент для управління територіями.

Зі створенням об'єднаних територіальних громад, правильне та ефективно використання земельних ресурсів стає ще актуальнішим, тому для органів місцевого самоврядування матеріали аерознімання можуть стати орієнтиром для впорядкування та раціонального використання земельних ресурсів на блага громади.



Наступний досить важливий і актуальний на сьогодні вид робіт для ОТГ — це встановлення меж населених пунктів, які увійшли до складу громади. Такі роботи є особливо проблемними. Тут важливо

також мати матеріали аерознімання населеного пункту

Точні контури полів з урахуванням внутрішніх перешкод (ЛЕПи, яри, балки та ін..) можуть завантажуватися в GPS-навігатори сільськогосподарської техніки для точного обробітку. Результати можна використовувати в системному моніторингу посівів; наповненні систем управління та ін.

Мобільність дронів дозволяє зробити аерофотозйомку найскладніших і специфічних територій і об'єктів з необхідної висоти. Для підготовки топопланів масштабу 1:2000 – 1:50000, для найбільш ефективного, економічно доцільного і швидкого результату, раціонально використовувати аерофотознімки, отримані за допомогою дронів.

Високотехнологічні дрони і професійне програмне забезпечення, дозволяє отримати дані за своєю точністю, не поступаються результатам інструментальної тахеометричної зйомки, але в значно короткі терміни, і меншу вартість.

Великий потенціал та можливості аерозйомки за допомогою БПЛА проглядаються і для дорожнього господарства в комплексі – при використанні для паспортизації та інвентаризації земель та виконанні робіт для створення якісного контенту для дорожньої ГІС. Ці результати можна використати для аналізу стану доріг, визначення якості дорожнього покриття тощо.

Отже, враховуючи те, що ми сьогодні живемо у цифровий та інформаційний вік, використання нових сучасних технологій, у ГІС системах, програмних комплексах управління територіями, які вже на сьогодні починають створюватися та набирають популярності, є неминучим наслідком.



Література

1. Періодичне фахове видання «Землевпорядний вісник» №11 2019 р.
2. Посилання на електронні джерела:
 - <https://tvis.com.ua/uav/orthophotoplane>
 - <http://iino.knuba.edu.ua/bloh/144-ohliad-novitnikh-tendentsii-ta-rozrobok-v-sferi-heodezii-ta-zemleustroiу-z-vykorystanniam-bpla>
 - <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/article/view/11778>
 - <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/1692/gka76201216.pdf>

ВИКОРИСТАННЯ ГІС В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ "ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА"

Дорошева К.А.

(науковий керівник к.е.н., доцент Петренко О.Я.)

Харківський національний аграрний університет
ім. В.В. Докучаєва

Провідною галуззю національної економіки України є сільське господарство. Основна мета даної галузі – забезпечення ефективності та підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Одним з шляхів досягнення високих показників урожайності є застосування технології точного землеробства [1]. У наш час точне землеробство застосовується в багатьох країнах світу. Технології точного землеробства направлені на підвищення виробництва, зменшення собівартості продукції і збереження навколишнього середовища. Дана технологія основана на аналізі кожного поля окремо: визначення особливостей рельєфу, агрохімічного складу ґрунтового покриву і передбачає застосування на кожній