

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний
факультет

Кафедра агроінженерії
та технічного сервісу

Затверджена науково-
методичною комісією
Вінницького національного
аграрного університету протокол
№ 10 від 5.03.2020 року

Термінологічний словник
З ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти за спеціальністю – 208 "Агроінженерія"
(галузь знань - 20 "Аграрні науки та продовольство")

Вінниця 2020

Термінологічний словник підготував: кандидат технічних наук, ст. викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу О.В. Холодюк (Вінницький національний аграрний університет).

Рецензенти:

Кухарець С.М. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри "Механіки та інженерії агроєкосистем" Житомирського національного агроєкологічного університету

Паламарчук В.Д. – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри "Рослинництва, селекції та біоенергетичних культур" Вінницького національного аграрного університету

Розглянуто на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету (протокол № 7 від 25 лютого 2020 року).

Затверджена на засіданні навчально-методичної комісії Вінницького національного аграрного університету (протокол № 10 від 5 березня 2020 року)

Для студентів денної та заочної форм навчання з дисципліни "Система точного землеробства" та науково-педагогічних працівників, магістрантів та аспірантів інженерних спеціальностей вищих аграрних закладів освіти.

ПЕРЕДМОВА

Сучасний рівень розвитку суспільства характеризується чіткою тенденцією зрушень у бік так званих інноваційних, ресурсозберігаючих технологій та засобів. Однією з таких технологій у галузі сільського господарства є використання системи точного землеробства, яка дозволяє раціонально використовувати природні ресурси.

Точне землеробство (ТЗ) - це стратегія ефективного управління, яка полягає у використанні сучасних інформаційних технологій з метою отримання максимального прибутку, оптимізації сільськогосподарського виробництва, раціонального дослідження природних ресурсів, захисту навколишнього середовища. Основним завданням точного землеробства є підтримання екологічної стійкості агроландшафтів і ефективного використання матеріальних ресурсів, що залучаються для отримання продукції заданої якості.

Український агросектор має величезний потенціал для експериментів та впровадження інноваційних цифрових технологій. За останні 10 років технологія точного землеробства змінилася так швидко, що стала інформаційно-інтенсивним завданням. На сьогодні в Україні лише на 5 % від загального обсягу земельного банку застосовують точне землеробство, зокрема, картографують свої поля, щороку роблять аналіз ґрунту і до кожного поля підходять індивідуально та використовують ресурси ефективно.

Розвиток технологій зумовив швидкі зміни у конструкціях сільськогосподарської техніки, наявність сучасних інтегрованих систем, навігаційного обладнання, які сприяють швидкій комунікації та збору даних. Щоб вміло і ефективно використовувати різні засоби чи інструменти точного землеробства, приймати обґрунтовані рішення необхідно досконало володіти термінологією (аббревіатурою), яка використовується в комунікаціях, програмному забезпеченні, при паралельному водінні, управлінні нормами, аналізі ґрунту, застосуванні дронів, здійсненні супутникового моніторингу та інших сферах.

Термінологічний словник, який коротко і чітко дає пояснення систематизованих термінів, буде корисний усім хто займається сучасним рослинництвом і землеробством, студентам, магістрантам, аспірантам інженерних спеціальностей, а також науково-педагогічним працівникам вищих аграрних закладів освіти.

А

Автопілот (Autopilot) – система автоматичного управління рухомим трактором принцип роботи якої полягає у тому, що відхилення від заданої траєкторії, які вираховуються GPS-приймачем і навігаційним контролером, через спеціальні пристрої (керуючий клапан) вводяться безпосередньо в гідравлічну систему управління ходовою частиною трактора, виключаючи такі фактори як інертність і люфт рульового управління. На додаток на трактор встановлюється спеціальний датчик кута повороту коліс. Така система забезпечує максимальну точність (відхилення ± 2 см) руху по маршруту без втручання механізатора.

Агрономічні дані (Agronomic Data) – представляють дані, що зібрані в ході виконання конкретної сільськогосподарської операції або на польовому рівні, загалом пов'язані з інформацією на основі агрономії, такі як врожайність, популяція, гібрид, застосування поживних речовин та ін. Агрономічні дані прив'язані до землі або поля (світових координат), де вони були створені. Типи агрономічних даних включають (але не обмежуються ними) гібридні селекції, популяції рослин, дані про врожайність, дані про ґрунти, деталі застосування пестицидів та інформацію про розвідку.

Агросфера (Agrosphere) – новоутворена складова біосфери, яка знаходиться під постійним антропогенним впливом, та є головним джерелом забезпечення населення продовольством і сировиною, середовище існування значної частини населення.

Агрохімічний аналіз (Agrokhimichny Analiz) – визначення лабораторними методами хімічного складу ґрунтів, рослин, агрохімікатів, пестицидів, якості сільськогосподарської продуктів.

Адаптивний відбір зразків (Adaptive Sampling) – динамічний план вибірки, який змінюється з часом на основі фактичних польових умов та результатів аналізу; часто впливає на кількість та місцерозташування зразків.

Аерофотозйомка поля (Aerial Photography) – дистанційний метод фотографування поверхні землі з літаків, дронів, БПЛА в різних областях оптичного спектра з метою визначення змін на полі.

Аерофотознімок (Aerial Imagery) – фотографічне зображення місцевості, отримане із літака чи іншого літального апарата.

Аерокосмічне знімання (Aerospace Photography) – процес отримання зображення поверхні Землі та її частин з космічних літальних апаратів за допомогою спеціальної апаратури.

Активні системи зондування (Active Sensing Systems) – системи зондування, які генерують сигнал, його випромінюють та вимірюють відбитий сигнал від досліджуваних на поверхні землі об'єктів.

Альманах (Almanac) – набір наближених супутникових даних, який використовується для розрахунку приблизного місцерозташування супутника, часу появи його над горизонтом, піднесення і азимута. Альманах використовується приймачем для захоплення супутників, а також в процесі планування сеансів спостережень.

Апаратні засоби (Hardware) – це комп'ютери, на яких запущена географічна інформаційна система (ГІС). Нині ГІС працюють на різних типах комп'ютерних платформ, від централізованих серверів до окремих або зв'язаних мережею настільних комп'ютерів.

AutoTrac (JohnDeere) – інтегрована система автоматичного водіння, яка призначена для спрощення управління трактором. AutoTrac дозволяє скоротити експлуатаційні витрати, підвищити ефективність і точність усіх сільськогосподарських операцій, таких як: обробіток ґрунту, посів, обприскування, внесення добрив і збирання врожаю.

Agriquest™ – інструмент глобального моніторингу компанії "Geosys" для досвідчених користувачів, який містить аналітичну базу даних метеопказників і стану культур по всій країні за останні 20 років. Дана інформація допомагає фермерам, виробникам насіння, ЗЗР і добрив виконати детальний аналіз кліматичних умов, проаналізувати поведінку культур на полях і в районах для вибору кращого місця для ведення господарства.

AFS™ (Advanced Farming Systems) – система точного землеробства від компанії Case IH, яка надає можливість фермерам повністю контролювати сільськогосподарський виробничий цикл, і включає в себе дистанційне ведення, автоматичне рульове управління, управління штангою обприскувача, створення карт врожайності і багато іншого. Засоби Case IH AFS™ містять все необхідне для забезпечення точності при кожній операції (похибка до 2,5 см), зменшення числа накладань і скорочення виробничих витрат, а також максимального використання потенціалу земель.

A-GPS (Assisted GPS) – система, яка застосовується для прискорення старту GPS приймача в пристрої або безпосередньо визначення координат мобільного пристрою без отримання даних від супутників. Інформація про поточний стан навігаційних супутників в даному випадку надходить від мережі оператора стільникового зв'язку. З метою використання даної системи у мобільному терміналі, смартфоні або комунікаторі має бути наявним постійне інтернет з'єднання.

Б

Багатоспектральний сканер (Multispectral Scanner) – електромагнітний датчик, який одночасно збирає дані в декілька діапазонів довжин хвиль.

База даних (Database) – це сукупність різних фрагментів геореференційної інформації (врожайність, тип ґрунту, родючість), якими можна керувати (шарувати) в моделі ГІС.

Базова карта (Base Map) – геовизначена карта поля з необхідними даними, що використовується як основа для розміщення даних про місцевизначені характеристики.

Базова станція (Base Station) – один або декілька стаціонарних радіоелектронних засобів (далі - РЕЗ) одного типу з допоміжним обладнанням, розташованих у визначеному місці і призначених для забезпечення роботи інших РЕЗ у мережі радіозв'язку. Ці станції можуть бути як портативними (наприклад приймач RTK-GPS), так і постійно встановленими системами, а їх

покриття може становити від 5 до 15 км залежно від топографічних умов, висоти антени та потужності радіопередачі.

Бездротова комунікація (Wireless Communication) – передача даних і голосовий зв'язок за допомогою радіочастот або інфрачервоного світла.

Безпілотний літальний апарат (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) – літальний апарат, який літає та сідає без фізичної присутності пілота на його борту.

БЭЙДОУ "BEIDOU" (Beidou Navigation Test Satellite) – китайська супутникова система навігації, що складається з двох окремих груп супутників. Перша група Бэдоу-1, офіційно названа як Експериментальна супутникова навігаційна система, що була запущена в 2000 році в обмеженому тестовому режимі і складалася лише з трьох супутників. Друга група Бэйдоу-2, також відома як *COMPASS*, знаходиться в стадії завершення, яку передбачається завершити у 2020 році. Загалом передбачено, що космічний сегмент навігаційної супутникової системи Бейдоу буде складатися з 5 супутників на геостационарній орбіті, 3 супутників на геосинхронній орбіті (з нахилом 55°) і 27 супутників на середній навколосезній орбіті ($\sim 21\,500$ км).

Beacon – наземна система берегової охорони для надання диференційованих виправлень насамперед для берегової охорони США, а також для цивільних осіб. Сигнали диференційованої корекції передаються на приймачі GPS від радіо веж і залежать від відстані від вежі і топографії.

В

Вегетаційний період (Vegetation Period) – період року, коли можливе зростання і розвиток (вегетація) рослин. Тривалість залежить від географічної широти, клімату. Проте, для кожної рослини існують свої мінімальні температури. Якщо холодостійкі рослини спокійно переносять низьку температуру, то теплолюбиві при такій температурі можуть загинути. Вегетаційний період для більшості рослин визначається як період з середніми температурами 5° і вище. На більшій частині території України вегетаційний період

починається в кінці березня, а закінчується в кінці жовтня. На зміну вегетаційному періоду приходить період спокою у рослин.

Векторний формат (Vector Format) – формат для зберігання та відображення просторових даних ГІС, який зберігається у вигляді точок, ліній чи областей для створення об'єкта карти. Використовуючи майже безперервну систему координат, векторні дані можуть бути більш точно геореференційними, ніж растрові дані.

Візуалізація інформації (Visualization of Information) – це інтерактивне вивчення візуального представлення абстрактних даних для посилення людського пізнання. Абстрактні дані включають в себе як числові так і нечислові, такі як текст і географічна інформація. Для багатьох типів просторових операцій кінцевим результатом є представлення даних у вигляді карти або графіка. Карта - це дуже ефективний і інформативний спосіб зберігання, уявлення і передачі географічної (що має просторову прив'язку) інформації.

Вибірка сітки (Grid Sampling) – метод відбору зразків ґрунту, при якому поле поділяється на квадратні ділянки (сітки) кількома гектарами або менше. Потім зразки беруть з кожної ділянки та аналізують.

Випробування ґрунту (Soil Test) – хімічна, фізична чи біологічна процедура, яка оцінює придатність ґрунту для підтримки росту рослин.

WAAS (Wide Area Augmentation System) – система поширення поправок до даних, переданих навігаційною системою GPS. Розроблено американською організацією FAA (Federal Aviation Administration). Доповнює GPS, підвищуючи точність визначення координат та діє на території Північної Америки. Створювалася в першу чергу для визначення положення повітряного судна під час посадки. У специфікації WAAS зазначено, що в 95 % випадків похибка не повинна перевищувати 7,6 м (25 футів) по горизонталі і стільки ж по вертикалі. Реально ж на більшій частині території США, Канади і Аляски система забезпечує погрішність не більше 1 м по горизонталі і не більше 1,5 м по вертикалі.

WGS84 (World Geodetic System 1984) – в геодезії тривимірна система координат для встановлення розташування на поверхні Землі. Особливою властивістю цієї системи є те, що вона повністю охоплює поверхню Землі. WGS84 є вдосконаленням попередніх варіантів систем WGS72, WGS64 та WGS60.

VI (Vegetation Index) – вегетаційний індекс - значення, розраховується (або виведене) з комплексів даних, знятих дистанційно, і використовується для кількісного визначення стану рослин, стресу і потужності.

VRA (Variable-Rate Application) – диференційоване внесення. Грунтується на даних, що передаються в контролер дозування.

Г

ГАЛІЛЕО (Galileo) – супутникова система навігації Європейського Союзу та Європейського космічного агентства, що розроблена як альтернатива американській системі GPS та російській ГЛОНАСС. Проект названо на честь італійського астронома Галілео Галілея. Система призначена для вирішення навігаційних завдань для будь-яких рухомих об'єктів із точністю менше одного метра. Крім країн європейського співтовариства, досягнуто домовленості про участь у проекті й інших держав - Китай, Ізраїль, Південна Корея й Україна. Крім того, ведуться переговори з представниками Аргентини, Австралії, Бразилії, Чилі, Індії, Малайзії та ін.

Географічна інформаційна система (ГІС) ((Geographic Information System) GIS) – це програмно-технічний комплекс, що забезпечує автоматизований збір, обробку, зберігання, аналіз, відображення і розповсюдження просторово-координованої інформації. Ця сучасна комп'ютерна технологія забезпечує інтеграцію баз даних та операцій над ними, таких як запит і статистичний аналіз, з потужними засобами подання даних, результатів запитів, вибірок і аналітичних розрахунків у наглядній, легко доступній картографічній формі.

Географічна система координат (Geographic Coordinate System) – система відліку, яка використовує широту і довготу для визначення розташування точок на поверхні сфери або сфероїда.

Геоінформаційні технології (Geoinformation Technologies) – це сукупність прийомів, способів і методів застосування програмно-технічних засобів обробки і передачі інформації, що дозволяють реалізувати функціональні можливості геоінформаційних систем. Вони включають: методи дистанційного зондування Землі, системи управління базами даних, системи глобального позиціонування, методи аналізу, інтернет-технології, системи картографування, методи цифрової обробки зображень.

Географічні дані (Geographic Data) – дані, що містять інформацію про просторове розташування (положення) та атрибут, що контролюється (врожайність, популяція насіння тощо). Також називають просторовими даними.

Геометрична корекція (Geometric Correction) – процедура виправлення спотворених зображень чи вимірних точок при дистанційному зондуванні Землі та узгодження їх з наземними контрольними точками на агрегаті, карті місцевості.

Геостационарна орбіта (ГСО) (Geostationary Orbit) – кругова орбіта, на якій штучний супутник, обертаючись у напрямку обертання Землі, постійно перебуває над однією й тією ж точкою земної поверхні. Геостационарна орбіта є особливим випадком геосинхронної орбіти. Вона розташована над екватором Землі (нахил орбіти до екватора дорівнює 0°), на постійній висоті 35 786 км над рівнем моря. Саме така висота забезпечує супутнику період обертання, рівний сидеричному періоду обертання Землі (23 години 56 хвилин). Тобто, супутник обертається навколо планети з кутовою швидкістю, що дорівнює кутовій швидкості обертання Землі навколо своєї осі й наче неперушно зависає в небі. Орбіта застосовується для розташування комунікаційних, телетрансляційних та інших штучних супутників.

Геосинхронна орбіта (Geosynchronous Orbit) – орбіта навколо Землі, для якої період обертання супутника дорівнює зоряному періоду обертання Землі - 23 год. 56 хв. 4,1 с. Якщо така орбіта

кругова і лежить в площині земного екватора, то супутник в небі практично нерухомий, і у цьому випадку його орбіта називається геостационарною. Супутник на геосинхронній орбіті, нахилений до екваторіальної площини Землі, протягом доби окреслює в небі вісімку.

Гіроскоп (Gyroscope) – пристрій, здатний реагувати на зміну орієнтації основи, на якій його встановлено, відносно інерціального простору.

Гістограми (Histograms) – графіки частоти виникнення різних діапазонів вимірювань або розрахунків у межах набору даних.

Гіперспектральні датчики (Hyperspectral Sensors) – датчики, які здатні одночасно вимірювати сотні індивідуальних довжин хвиль.

Глобальна система позиціонування (ГСП) (Global Positioning System (GPS)) – радіонавігаційна супутникова система для визначення місцезнаходження стаціонарних і мобільних об'єктів в трьох світових координатах: довготі, широті та висоті з точністю в межах кількох десятків метрів. ГСП допомагає знайти необхідну точку із заданою точністю.

ГЛОНАСС (Глобальна Навігаційна Супутникова Система) (Global Navigation Satellite System) – радянська/російська радіонавігаційна супутникова система, розроблена на замовлення Міністерства оборони СРСР. Розгортання системи у космосі зроблено за допомогою супутників «Глонасс-К» та «Глонасс-М» (ГЛОНАСС 2-го покоління). Основою системи є 24 супутники, що обертаються над поверхнею Землі в трьох орбітальних площинах. Координати визначаються за подібною аналогією узятій з американської системи глобального позиціонування GPS.

Географічні (просторові) дані (Geographic (spatial) Data) – дані, що містять інформацію про просторове розташування (позицію) та атрибут, що підлягає моніторингу, наприклад, властивості ґрунту, змінні рослини, популяцію насіння та ін.

Ґрунтовий зонд (Soil Probe) – інструмент для відбору проб ґрунту, як правило, має порожнистий циліндр з ріжучою кромкою на нижньому кінці.

GeoEye-1 – космічний супутник, призначений для фотозйомки поверхні Землі. Належить корпорації GeoEye. Запущено 6 вересня 2008 року. Перші знімки отримані на початку жовтня 2008 року Дозвіл в надирі: 41 см в панхроматичному діапазоні і 1,65 м в мультиспектральному. Однак знімки з максимальною роздільною здатністю надаються тільки державним організаціям США і їх союзникам; комерційним споживачам доступні знімки з роздільною здатністю 0,5 м.

GI (Greenness Index) – індекс зеленості, що розрахований за спектральними супутниковими даними надає можливість оцінити вміст хлорофілу в рослинах. Побудова картограм цього індексу слугує основою для оцінки просторового розподілення вмісту азоту в рослинах на кожному конкретному полі. Спектральний індекс зеленості розраховують за формулою:

$$GI = \frac{Y_3}{Y_4},$$

де Y_3 – значення яскравості в зеленому діапазоні; Y_4 – значення яскравості в червоному діапазоні.

GNSS (Global Navigation Satellite System) (Супутникова система навігації) – комплексна електронно-технічна система, що складається з сукупності наземного та космічного обладнання та призначена для позиціонування в просторі (місцезнаходження в географічній системі координат) і в часі, а також визначення параметрів руху (швидкості, напрямку та ін.) для наземних, водних та повітряних об'єктів.

Glide/ClearPath – запатентована технологія розрахунку поправок, в якій використовується програма, що об'єднує позиціонування на основі коду сигналу GPS на частоті L1 і результати вимірювання фази сигналу L1 і гарантує тим самим високоякісне GPS-позиціонування. Використання технології ClearPath зменшує кількість викидів при позиціонуванні, а також забезпечує високу точність від проходу до проходу, яка необхідна

при виконанні більшості сільськогосподарських робіт із застосуванням GPS. Виробником заявлена точність 25 см протягом 15 хвилин. На практиці, так само, як і в e-Dif, даний тип поправки забезпечує дуже гладку траєкторію протягом тривалого часу.

GPS антена (GPS Antenna) – пристрій, який приймає супутникові сигнали з космосу. На більшості портативних GPS-пристроїв антена вбудована в приймальний пристрій. Для машинних систем GPS антена, як правило, є зовнішнім пристроєм, який можна встановити вгорі автомобіля чи агрегата, подалі від приймача.

Д

Датум (Datum) – сукупність параметрів, що використовуються для перетворення референтц-еліпсоїда в локальні географічні координати.

Датчик вологості (Moisture Sensor) – це датчик, який вимірює вологість зерна в системі контролю за врожайністю. Використовують датчик ємнісного типу, який вимірює діелектричні властивості зерна під час їх проходження між металевими пластинами.

Датчик врожайності (Yield Sensor) – прилад, що встановлюється на зернозбиральний комбайні, за допомогою якого визначається врожайність сільськогосподарської культури з одиниці площі, з урахуванням вологості зерна та прив'язкою на місцевості.

Датчик потоку (Flow Sensor) – датчик, який вимірює кількість потоку матеріалу через корпус (трубу) за одиницю часу.

Датчик швидкості (Speed Sensor) – датчик, який вимірює швидкість обертання валу або відображення радіо- або звукових хвиль від землі для встановлення швидкості руху машинного агрегату.

Динамічна точність (Dynamic Accuracy) – термін, що визначає точність між суміжними точками в обмежений період часу. Поняття динамічної точності зазвичай використовується при експлуатації систем паралельного водіння без дифпоправок, на базі

вбудованих алгоритмів усереднення координат (e-Dif, GLIDE, OnPath і ін.). При цьому виробник навігаційного обладнання заявляє про те, що точність визначення суміжних точок становить, наприклад, 25 см протягом двадцяти хвилин за умови огляду 95 % горизонту.

Дистанційне зондування Землі (Remote Sensing of the Earth) – спостереження поверхні Землі авіаційними і космічними засобами, оснащеними різноманітними видами знімальної апаратури, який полягає у неконтактній реєстрації електромагнітного випромінювання земної поверхні в різних діапазонах спектру електромагнітного випромінювання.

Дистанційний контроль (Remot Monitoring) – визначення характеристик об'єкта без прямого контакту датчика з ним.

Диференційна глобальна система позиціонування (ДГСП) (Differential Global Positioning System, (DGPS)) – відкоригована радіонавігаційна супутникова система для визначення місцезнаходження стаціонарних і мобільних об'єктів в трьох світових координатах: довготі, широті та висоті з точністю в межах кількох десятків сантиметрів.

Диференційна корекція (Differential Correction) – це дані, що надходять на GPS-приймач, з метою підвищення точності визначення місця розташування об'єкта. Використання диференційної поправки (дифпоправки) дозволяє зменшити ступінь похибки в прийомі сигналу, що надходить із супутника на GPS-приймач. Існують два класи дифпоправок: безкоштовні поправки і платний сервіс, що надається за підпискою.

Диференційоване внесення ресурсів (змінні норми внесення (Variable Rates of Application)) – поняття, яке використовується у точному землеробстві і передбачає застосування різних матеріалів (добрива, меліоранти, насіння, ЗЗР) на унікально різних ділянках у полі відповідно до заздалегідь встановленої карти поля, яка розроблена на основі різних типів інформації: ґрунтові відміни, аналіз ґрунту, карти урожайності, рельєф, карта електропровідності ґрунту, NDVI, ділянки за потенціалом тощо.

Диференційований обробіток ґрунту (Variable tillage) – це такий двоетапний технологічний варіант з використанням даних цифро-вих ґрунтових карт (вміст гумусу, текстура, гідроморфність ґрунту, електропровідність ґрунту) та карт-завдань, які дозволяють здійснювати обробіток ґрунту на різну глибину з врахуванням місцезнаходження даного агрегату. Метою диференційного обробітку ґрунту у межах одного поля є те, що за рахунок більш ефективної витрати палива і мінімальних затрат часу зменшити витрати виробництва в рослинництві, уникаючи при цьому руйнування структури ґрунту і виникнення ґрунтової ерозії.

Диференціальна поправка (Differential Amendment) – відомості, які передаються на GPS-приймач для уточнення місцерозташування об'єкта. Може бути безоплатною або платною. Остання забезпечує більшу точність.

Діджиталізація в агросфері (Digitization in the Agrosphere) – це передача в інформаційну систему величезного масиву даних, що описують всі характеристики полів, на яких працюють: агрохімічні, фізико-хімічні, історія клімату, історія врожайності, історія внесених ЗЗР, норм, отримана врожайність... Це величезний масив даних, наприклад, в рамках системи #DigitalAgribusiness - це 270 груп (у кожній з яких приблизно по 3, 5, 6 показників). Це та інформація, яку необхідно використовувати, щоб система, наприклад, правильно прорахувала виробничий план. Діджиталізація - це, по суті, новий "формат" використання даних для прийняття правильних для бізнесу рішень.

Довгота (Longitude) – глобальна стандартна координата, яка використовується для ідентифікації положення на поверхні землі, задана в градусах, хвилинах і секундах, вказує положення сходу / заходу навколо земної кулі від опорної точки, яка перекидає Грінвіч.

Дрон (Drone) – дрон безпілотний літальний апарат (БПЛА) військового чи цивільного призначення, різновид військового робота; в ширшому сенсі – мобільний, автономний апарат, запрограмований на виконання якихось завдань (наприклад, автономні системи, огляд посівів, розроблені для виконання місій, потенційно небезпечних для людини).

DEM (Digital Elevation Model) – цифрова модель зображення висоти об'єктів, що знаходяться на поверхні суші. DEM часто використовується для посилання на набір значень висот, що представляють висоти в точках прямокутної сітки на поверхні Землі. Деякі визначення розширюють DEM на будь-яке цифрове зображення сухопутної поверхні, включаючи цифрові контури.

DOP (Dilution of Precision - "зниження точності") або GDOP (від англ. Geometric Dilution of Precision - "геометричне зниження точності") – термін, що застосовується в області GPS для параметричного опису геометричного взаєморозташування супутників відносно антени приймача. У разі, коли супутники знаходяться дуже близько один до одного в області видимості, говорять про "слабку" геометрію розташування (високому значенню DOP), і, навпаки, при достатній віддаленості геометрію вважають "сильною" (низьке значення DOP). Термін може застосовуватися не тільки в супутниковому позиціонуванні, але і в інших системах локації, що включає інші, географічно рознесені станції.

Е

Екстраполяція (Extrapolation) – наближення (приближення), знаходження за рядом даних значень функції інших її значень, що містяться поза цим рядом.

Електромагнітна енергія (Electromagnetic Energy) – енергія, яка відбивається або випромінюється від об'єктів у вигляді електричних та магнітних хвиль.

Електромагнітний спектр (Electromagnetic Spectrum) – всі довжини хвиль електромагнітної енергії, включаючи рентгенівські, ультрафіолетові, видиме світло, інфрачервоне світло, мікрохвилі та радіохвилі.

Електрооптичні датчики (Electro-Optical Sensors) – чутливі до світла електронні детектори, які створюють електричний сигнал, пропорційний кількості електромагнітної енергії.

Електропровідність ґрунту (Soil Electrical Conductivity) – здатність ґрунту (суспензій) проводити електричний струм. Залежить від вологості ґрунту, фазового стану вологи, вмісту в ґрунті солей, її температури, густини, гранулометричного складу і т.д. Кількісно характеризується коефіцієнтом питомої електропровідності ґрунту.

Електронна карта поля (Electronic Field Map) – це карта, яка складається за допомогою ПК по кожному полю на основі зібраної інформації з супутників, обстеження ділянок із взяттям проб та загального аналізу даних. Електронна карта поля виконується максимально деталізованою у кілька шарів, з розділенням на одиничні ділянки, і відображенням умов на кожній з них. Містить різні групи відомостей: межі ділянки, хімічний склад ґрунту, її вологість і інші. Електронна карта поля є основою для відстеження поточної ситуації та прийняття агрономічних рішень, як стратегічних, так і тактичних. Тематично електронна карта поля може бути: врожайності, біомаси, агрохімічного обстеження та інші.

Електрогідравлічний клапан (Electro-hydraulic Valves) – це гідравлічний привід (клапан), який відкривається і закривається електромагнітною котушкою при подачі напруги. На електронно керованих гідравлічних системах клапани з ручним керуванням (важелі) замінюються електрогідравлічними клапанами, які працюють з прикладеною напругою.

Ефемериди супутника (Satellite Ephemeris) – прогнозовані координати і параметри руху супутника на фіксований момент часу.

e-Dif – запатентована технологія розрахунку поправок, яка протягом 10 хвилин аналізує поточний стан супутників GPS в даній точці, де працює трактор, будує так звану "віртуальну базову станцію" і щодо неї видає коригувальні поправки. Ці поправки діють протягом 2-3 годин. Системи, що працюють на базі e-Dif забезпечують точність водіння 15-30 см.

EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) – європейська геостационарна служба навігаційного покриття. EGNOS призначена для поліпшення роботи систем GPS, ГЛОНАСС та

Galileo на території Європи і є аналогом американської системи WAAS. Зона дії EGNOS охоплює всю Європу, північ Африки і невелику європейську частину Росії. Так само, як і WAAS, система складається з мережі наземних станцій, головної станції, яка акумулює інформацію від супутників GPS, ГЛОНАСС і Galileo, і геостационарних супутників EGNOS, через які ця інформація транслюється на GPS-приймачі, що підтримують прийом диференційованих поправок.

ENVISAT – супутник виведений Європейським космічним агентством (ESA) для продовження досліджень, початих супутниками ERS. Він рухається по сонячно-синхронній орбіті із середньою висотою 790 км, нахилом $98,55^\circ$ та 35-ти добовим циклом повороту, який забезпечує глобальне покриття у проміжку від 1 до 3 днів. Супутник є багатофункціональним, на ньому встановлено 9 різних пристроїв дистанційного зондування, включаючи оптичні сканери, ультрафіолетові та інфрачервоні спектрометри, радарний альтиметр та ін.

3

Замір полів (Field Measurement) – побудова точних карт або коригування існуючих, за допомогою GPS-вимірювань.

Збір проб ґрунту (Soil Sampling) – процес взяття проб ґрунту на елементарних ділянках поля або в осередках комірок сітки, як карти з певними характеристиками поля.

I

Інтерполяція (Interpolation) – математична процедура оцінки невідомих значень із сусідніх відомих даних.

Інформаційне землеробство (Information Farming) – це система отримання безперервної у просторі та часі інформації про агробіологічний стан екосистеми та моделювання і застосування законів оптимального управління біоресурсами з метою виробництва біологічно повноцінної та екологічно чистої фітопродукції на основі природоохоронних, соціальних і економічних вимог.

Інформаційна технологія (Information Technology) – це технологія яка включає збір, обробку, аналіз, зберігання і передачу інформації з використання сучасних електронно-обчислювальних засобів.

IKONOS – супутник системи GeoEye знаходиться на низькій сонячно-синхронній орбіті, яка забезпечує його проходження над любим районом Землі кожні 1-5 днів (у залежності від широти). IKONOS призначений для отримання цифрового зображення земної поверхні із просторовою роздільною здатністю 1 м у панхроматичному та 4 м у мультиспектральному режимах.

IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) – індійська регіональна супутникова система навігації, що розвивається, проект якої у 2008 році був прийнятий до реалізації урядом Індії. Розробка здійснюється Індійською організацією космічних досліджень (ISRO). Система забезпечує тільки регіональне покриття самій Індії і частин суміжних держав.

ISOBUS – стандарт Isobus 11783 - це протокол зв'язку для сільськогосподарської промисловості, яка використовується для визначення послідовної мережі передачі даних для контролю і зв'язку на лісогосподарських або сільськогосподарських тракторах і приладах. Трактори та інвентар, сумісні з шиною ISO, постачаються з круглими 9-контактними роз'ємами.

К

Калібрування (Calibration) – комплекс дій, що проводяться під час регулювання та періодичного підтвердження градуовальних характеристик контрольно-вимірювального приладу (наприклад, визначення потоку зерна) чи системи вимірювання спеціально для того, щоб встановити кореляцію (залежність) між показаннями приладу та кінцевим (що має бути повідомленим) результатом.

Калібрування врожаю (Yield Calibration) – процедура, що застосовуються для калібрування монітора врожайності для конкретних умов збору врожаю, таких як тип зерна, витрата зерна та вологість зерна.

Карта агрохімобстеження (Map of Agrochemical Inspection) – електрона карта поля, що містить дані про кількість мікроелементів і поживних речовин на різних ділянках. Використовується при диференційному внесення добрив. Карти агрохімобстеження дозволяє оптимізувати витрати на добрива і при використанні технологій диференційного внесення досягти максимальної врожайності.

Карта біомаси (Biomass Map) – електрона карта поля, що показує нормалізований індекс вегетації сільськогосподарської культури.

Карта врожайності (Yield Map) – електрона карта поля, що містить дані про врожайність зібраної культури на кожній елементарній ділянці з прив'язкою до світових координат. Застосовується для оптимізації внесення добрив.

Карта ґрунтів (Soil Map) – карта, яка розроблена для відображення розподілу типів ґрунтів чи інших ґрунтових картографічних одиниць стосовно фізичних та культурних особливостей земної поверхні.

Карта пам'яті (Storage Card) – компактний електронний носій інформації, що використовується для зберігання цифрової інформації. Найбільш поширені карти зберігання Compact Flash (CF), карти Secure Digital (SD) і Флеш-накопичувачі (Thumb Drive / USB Drive). Ці карти часто використовуються в кабінах різних технічних засобах для передачі зібраної інформації (наприклад урожайність).

Картографування (моніторинг) (Mapping) – це геовизначена картограма поля (електрона карта поля) з необхідним даними (довгота, широта і висота), що використовуються як основа для розміщення даних (вміст у ґрунті гумусу, вологості, N, P, K, pH, врожайність зібраної культури) з місцевизначених характеристик.

Картографування сітки (Grid Mapping) – заздалегідь визначені місця в полі, де для аналізу можуть бути отримані зразки ґрунту чи рослин. Інформація може бути використана для оцінки

потреб у родючості та визначення приблизних місць для внесення різних норм добрив та вапна.

Картографічна проекція (Cartographic Projections) – це математично визначений спосіб зображення земної поверхні на площині (карті). Картографічні проекції поділяють за видом допоміжної поверхні, яка використовується при переході від кулі до площини карти. Розрізняють проекції циліндричні, коли проектування з кулі здійснюється на поверхню циліндра, конічні, коли допоміжною поверхнею служить конус, і азимутальні, коли проектування ведеться безпосередньо на площину.

Корекція в реальному часі (Real-Time Correction) – виправлення сигналу GPS з одночасною передачею інформацію про диференційну корекцію мобільному приймачу.

Крігінг (Kriging) – метод інтерполяції для отримання статистично неупереджених (оптимальних) оцінок для атрибутів поля (врожайність, поживні речовини) з набору сусідніх точок.

Курсовказівник (Course Guide) – комплект обладнання для автоматизованого управління машиною, який дозволяє здійснювати наступний алгоритм: "вимірювання поточних координат сільськогосподарської машини → відображення відхилень від заданого маршруту на табло в кабіні → обертання механізатором рульового колеса для утримання агрегату на заданому маршруті. Використання курсовказівника сприяє зниженню втомлюваності водія, що істотно підвищує якість сільськогосподарських робіт.

CAN (шина CAN, Controller Area Network) – локальна мережа контролерів – стандарт, призначений для організації високонадійних та недорогих каналів зв'язку у розподілених системах керування. Ці мережі використовуються для підключення декількох датчиків до електронного контролера, який може бути пов'язаний з реле або іншими пристроями на одному наборі проводів. Це зменшує кількість проводів, необхідних для системи, і дозволяє чіткіше підключити додаткові пристрої в міру зміни вимог системи.

CORS (Continuously Operating Reference Station) (мережа) – постійно діюча довідкова станція. Мережа, якою керує

американський офіс Національної служби океану (NOAA) для надання даних GNSS, що складається з вимірювання несучої фази по всій території США.

Crop Sensors (Датчики врожаю) – оптичні датчики посіву, які використовуються для вимірювання, кількісної оцінки стану або оцінки умов посіву, випромінюючи світло конкретних довжин хвиль на листках посіву, і вимірюючи тип та інтенсивність світлових довжин хвиль, відбитих назад до датчиків.

QUICKBIRD – супутник, що належить американській компанії Digital Globe. Супутник виведений на навколосезну сонячно-синхронну орбіту висотою 450 км, яка забезпечує його проходження над любим районом Землі кожні (1–5) днів (у залежності від широти). Супутник QuickBird призначений для отримання цифрових зображень земної поверхні із просторовою роздільною здатністю 61 см у панхроматичному режимі та 2,44 м у мультиспектральному режимі при скануванні в надир.

QUASI-ZENITH Satellite System (QZSS), (Квазі-зенітна супутникова система) – проект регіональної трьохсупутникової системи синхронізації часу і одна з систем диференціальної корекції для GPS, сигнали якої доступні в Японії.

Croptical™ – інструмент онлайн доступу компанії "Geosys" для щоденного моніторингу полів господарства як в цілому, так і кожної ділянки окремо. Завдяки оновленню інформації щодо розвитку культур, метеорологічних умов і історії даних про поле кожен фермер може одержувати об'єктивну інформацію щодо стану розвитку кожного поля, вчасно виявляти проблемні ділянки на полях та застосовувати найефективніші продукти ЗЗР в оптимальній кількості.

Л

Landsat – американська комерційна система дистанційного зондування для отримання супутникових фотознімків планети Земля.

L-діапазон (L-Band) – сегмент радіочастотного спектру, що має частоту від 1000 до 2000 МГц.

L1/L2 GPS сигнали (L1/L2 GPS signals) – відноситься до радіочастот, які використовуються супутниками GPS. Антена, яка може приймати як L1, так і L2 частоти (в діапазоні МГц), може зв'язуватися зі старими (L1) і новими сателітами (L2).

М

Міжрядні перекриття (Inter-row Overlays) – зона повторного перекриття поверхні (грунту) при обробці суміжних рядів проходу агрегату. Міжрядні перекриття можуть бути мінімізовані або зведені до нуля при використанні систем паралельного водіння або автопілотування.

Метод центральної сітки (Grid Center Method) – метод відбору ґрунтів, при якому зразки беруть з центру комірки сітки. Також відомий як відбір точок сітки або точковий відбір.

Модем (Modem) – електронний пристрій, який використовується для передачі даних або інформації з одного пристрою на інший. Як правило, модеми використовуються для передачі даних на великі відстані і зазвичай перетворюють інформацію в сигнал, який може бути переданий по телефонних лініях. Інші модеми можуть використовувати радіохвилі як сигнал несучої в бездротовій системі. Стільникові модеми зазвичай використовуються для доступу до даних RTK Network або CORS в режимі реального часу через Інтернет. При використанні стільникового модему для доступу до Інтернету необхідний план даних.

Миттєве поле зору (Instantaneous Field of View (IFOV)) – міра просторової роздільної здатності датчика типу сканування. IFOV - це ділянка на землі, яку "бачить" датчик у будь-який момент часу.

Моніторинг навколишнього природного середовища – (Environmental Monitoring) – система спостереження та контролю за станом природних і антропогенних комплексів, об'єктів та явищ, рівнем забруднення навколишнього середовища та деградації екологічних процесів, які відбуваються в ньому, з метою

забезпечення раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища, запобігання критичним та кризовим ситуаціям.

Моніторинг погоди (Weather Monitoring) – технологія застосування інформації про погоду при захисті врожаю. Комбінація вимірювань погодних умов з науковими даними про умови, при яких розвиваються захворювання, дозволяє забезпечити захист найбільш важливих культур від більшості захворювань, завдяки чому врожайність залишається високою, а рівень втрат зводиться до мінімуму.

Мультикоптер (коптер) (Multicopter) – дрон, який літає за рахунок роторів (гвинтів). Існують мультикоптери з 3-ма і більше несучими гвинтами (Найпоширеніші схеми - це 4/6/8 несучих гвинтів). Безпілотний літальний апарат з 3-ма гвинтами - трікоптер, з 4-ма - квадрокоптер, з 6-ма - гексакоптер і з 8-ма несучими гвинтами - октокоптер відповідно. Чим більше гвинтів, тим більше маса корисного навантаження - вага, який мультикоптер може підняти.

Мультиспектральне зображення (Multispectral Image) – це знімок, в якому дані зображення фіксуються у певних діапазонах довжин хвиль в електромагнітному спектрі. Довжини хвиль можуть розділятися за допомогою оптичних фільтрів або з використання сенсорів, що чутливі до конкретних довжин хвиль, в тому числі світло, що має частоти за межами видимого діапазону, наприклад інфрачервоне і ультрафіолетове.

Мультиспектральна камера (Multispectral Camera) – камера, що забезпечує високу продуктивність і точність NDVI-зйомки. Потребує значно більших інвестицій, ніж стандартні RGB-камери.

MSAS (Multi-functional Satellite Augmentation System) – багатофункціональна система диференціальної корекції супутникового базування, що належить Японії. MSAS є приватною реалізацією підсистеми SBAS для цілей позиціонування. Система MSAS дозволяє значно збільшити точність визначення положення і часу при використанні GPS в районі Японії. Експлуатується і підтримується японським Міністерством землі, інфраструктури,

транспорту та туризму. Типова точність при використанні MSAS становить близько 1,5-2 метрів в горизонтальній і вертикальній площині. Використання в авіації дозволено з осені 2007 року.

Н

Наземні контрольні точки (Ground Control Points) – нерухомі об'єкти (ділянки) на земній поверхні, які містять геореференційну точку на фотографії чи аерофотознімку дистанційного зондування.

Носій (Carrier) – радіочастотний сигнал, на якому кодується та передається інформація.

NAVSTAR GPS (Global Positioning System NAVSTAR) – високоточна супутникова система навігації GPS, яка дозволяє визначити місце розташування об'єкта, його широту, довготу та висоту над рівнем моря, а також напрямок і швидкість його руху. Комплекс NAVSTAR розроблений, утілений і належить Міністерству оборони США. Головним завданням проекту є високоточне позиціонування різних рухомих і статичних об'єктів на місцевості. Основою системи є 24 або більше супутників NAVSTAR (Navigation Satellite Time and Ranging), які працюють у єдиній мережі та знаходяться на шести різних кругових орбітах, розташованих під кутом 60° один до одного таким чином, щоб з будь-якої точки земної поверхні було видно від чотирьох до дванадцяти таких супутників. На кожній орбіті знаходиться по 4 супутника, висота орбіт приблизно дорівнює 20200 км, а період обертання кожного супутника навколо землі становить 12 годин.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – спектральний нормалізований вегетаційний індекс, який дозволяє оперативно оцінити біомасу рослинності в результаті аналізу спектральної яскравості в червоній та інфрачервоній зонах. Спектральний нормалізований вегетаційний індекс розраховують за формулою:

$$NDVI = \frac{Y_{\text{біч}} - Y_{\text{ч}}}{Y_{\text{біч}} + Y_{\text{ч}}},$$

де $Y_{\text{біч}}$ – значення яскравості в ближньому інфрачервоному діапазоні; $Y_{\text{ч}}$ - значення яскравості в червоному діапазоні.

Побудова картограм індексу вегетації слугує основою для оцінки стану культури, її біомаси в різних частинах поля, прогнозу її врожайності.

NDWI (Normalized Difference Water Index) – спектральний нормалізований диференційний водний індекс, який дозволяє достовірно просторово оцінити вологозабезпеченість сільсько-господарських культур. Його розраховують за формулою:

$$NDWI = \frac{Y_{біч} - Y_{січ}}{Y_{біч} + Y_{січ}},$$

де $Y_{біч}$ – значення яскравості в ближньому інфрачервоному діапазоні; $Y_{січ}$ – значення яскравості в середньому інфрачервоному діапазоні.

NADCON (North American Datum Conversion) – північно-американська система координат, яка є програмою перетворення датум та створена Національної геодезичної службою США (NGS). Вона може бути застосована до США, Пуерто-Ріко і Віргінські острови виключно для перетворення між NAD27, NAD83, коригування HPGN (Геодезичною мережі високої точності) і вибраних датум регіональних островів. Поверхня, заснована на мінімальній кривизні і бере свій початок з Національної геодезичної сітки, визначає перетворення точок та приблизну точність від 0,15 до 0,5 метрів. NADCON є прийнятим національним стандартом і є найшвидшим, простим і точним перетворенням датум для зіставлення масштабів 1: 200 і менше.

NAD-83 (North American Datum) – Північноамериканське підпорядкування 1983 року є геодезичною системою відліку, подібною до WGS-84, але NAD83 є геоцентричною базою даних, яка не має початкової точки або початкового напрямку, і тому визначається, що вона залишається по суті постійною протягом часу для точок на Північноамериканській тектонічній плиті.

NUE – коефіцієнт використання азоту або відсоткова частка азоту, спожита рослиною.

NRS – смуга насичення азотом. Ця базова смуга/ділянка дозволяє визначити кількість азоту, що отримується рослиною з

навколишнього середовища (мінералізація і т. д.), важливі дані по передбачуваному максимальному потенційному врожаю за цей рік і чутливість на додатковий азот.

О

Обстеження ґрунтів (Soil Survey) – систематичне обстеження, опис, класифікація та картографування ґрунтів у досліджуваному районі.

Ортофотоплан (Orthophotograph) – це фотографічний план місцевості на точній геодезичній основі, отриманий шляхом аерофотозйомки з допомогою малої авіації, БПЛА (дронів) або зйомки із супутників з подальшим перетворенням знімків з центральної проекції в ортогональну. Ортофотоплан є основою топографічних планів, кадастрових карт, базисів інженерних вишукувань, карт місцевості.

OmniSTAR (Омністар) - платний тип поправок. OmniSTAR пропонує три рівні DGPS поправок: VBS, HP і XP. Поправка OmniSTAR VBS забезпечує точність проходження паралельних рядів ± 20 см, стабільна в часі, після включення апаратури не потребує очікування набору точності. Поправка OmniSTAR HP / XP - це, по суті, два різновиди однієї поправки. OmniSTAR HP забезпечує точністю від 5 до 10 см, а OmniSTAR XP – від 10 до 15 см. Компанія OmniSTAR налічує 100 наземних референс-станцій, 3 центри завантажувальних даних на супутники та 2 контрольних центра (Network Control Centres) та забезпечує надійний DGPS-сервіс по всьому світу 24 години протягом дня, 365 днів на рік.

OnPath – запатентована технологія розрахунку поправок на базі спеціального математичного фільтру, який визначає і виправляє раптові кидки поточних координат, збільшуючи точність. При роботі з вбудованою корекцією GPS-координат OnPath виробником гарантується точність не гірше 40 см протягом 15-20 хвилин.

П

Панхроматичне зображення (Panchromatic images) – формує зображення у вигляді значень інтенсивності випромінювання в

уському оптичному діапазоні, а не в окремому каналі. Панхроматичний канал має завжди більшу роздільну здатність ніж багато спектральні канали. Ці зображення виходять на основі отриманої радіації в діапазоні від 0,45 до 0,9 мкм. В цьому діапазоні знаходяться промені блакитної, зеленої, червоної і ближньої частини інфрачервоної зон спектру.

Паралельне водіння (Driving in Parallel) – це рух машинного агрегату по GPS сигналу (вказівками курсора). Такі системи дозволяють досягти динамічної точності руху з відхиленням ± 30 см. Найпростіший курсовказівник містить світлодіодну панель у вигляді горизонтальної шкали, яка інформує механізатора, запалюючи діод певного кольору: зелений (рух здійснюється заданим курсом), жовтий і червоний (відбулося відхилення вбік).

Пенетрометр (Penetrometer) – це прилад, що вимірює щільність (опір) ґрунту при вдавлюванні в нього наконечника. Дозволяє з'ясувати, чи існує проблема ущільнення ґрунту та визначити глибину залягання плужної підшви.

ПЗ-90 (Параметри Землі 1990 року) – система геодезичних параметрів, що включає фундаментальні геодезичні сталі, параметри загальноземного еліпсоїда, параметри гравітаційного поля Землі, геоцентричну систему координат і параметри її зв'язку з іншими системами координат. Використовується в цілях геодезичного забезпечення орбітальних польотів і рішення навігаційних завдань (зокрема, для забезпечення роботи глобальної навігаційної супутникової системи ГЛОНАСС. ПЗ-90 замінила попередні набори ПЗ-77 і ПЗ-85 і є альтернативою WGS 84.

Підкермовувальний пристрій (The Steering Device) – пристрій створений для забезпечення автоматичного утримання транспортного засобу на заданому маршруті при русі по смузі з високим ступенем точності, що знижує стомлюваність водія і дозволяє йому зосередитися на більш важливих завданнях, таких як контроль роботи навісного обладнання або обприскувача, що дозволяє підвищити якість виконуваних робіт.

Полігон (Polygon) – територія, закрита лінією, що описує просторові елементи, такі як аналогічний діапазон врожаю сільськогосподарських культур, землекористування або тип ґрунту.

Польова розвідка (Grop Scouting) – огляд, оцінка, запис аномалії та умов вегетації культури на конкретних ділянках поля за допомогою GPS-приймача та портативного комп'ютера. Система дозволяє користувачеві записувати стадію росту, зрілість, енергійність рослин, наявність хвороб, бур'янів та популяцій шкідників.

Польовий комп'ютер (Field Computer) – це багатфункціональний пристрій, що зрозуміло відображує дані на екрані, містить інтуїтивне меню, простий в експлуатації. Він дає можливість керувати кількома процесами одночасно: диференційованим внесенням добрив, контролем за секціями штанги обприскувача, збором даних про врожайність, автоматичним водінням трактора чи комбайна і т.д.

Пробовідбірник ґрунту (Soil Sampler) – пристрій (ручний, автоматичний), що призначений для відбору проб ґрунту на заданій глибині з метою максимального точного визначення кількісних і якісних характеристик його складу в заздалегідь визначених ділянках.

Програмне забезпечення (ПО) (Software) – набір програм для комп'ютерів, за допомогою яких виконується управління рослинництвом, в тому числі, роботою польових агрегатів. Для функціонування ПО, агрофірма повинна мати сучасну сільськогосподарську техніку з бортовими комп'ютерами, системи визначення неоднорідності поля, обліку врожайності, дозування внесених речовин, прилади позиціонування.

Просторові дані (Spatial Data) – дані, що містять інформацію про просторове розташування (положення) та атрибут, що контролюється, такі як врожайність, властивості ґрунту, зміна рослин, популяція насіння тощо. Синонім просторової мінливості чи географічних даних.

Просторова роздільна здатність (Spatial Resolution) – розмір найменшої одиниці, яку можна ідентифікувати за допомогою дистанційного спостереження.

Психомоторика (Psychomotor) – сукупність явищ (процесів), узагальнюючих психіку з її руховим виразом - м'язовим рухом, охоплюючи всі свідомо керовані дії людини. Керуючі дії операторів сільськогосподарських машин є його реакціями на сприйняття навколишнього оточення в цілісності зі знаряддями і показань контрольно-вимірювальних приладів, зокрема GPS системи паралельного водіння.

Р

Радіовисотомір "альтиметр" (Radio Altimeter) – бортовий пристрій для визначення висоти літаючого апарату (літака, гелікоптера, штучного супутника) радіотехнічними методами.

Радіолокація (Radar) – виявлення об'єктів (цілей) і визначення їх просторових координат та параметрів руху за допомогою радіотехнічних засобів і методів.

Радіометрична система (Radiometric System) – система контролю врожайності, яка визначає швидкість масового потоку, вимірюючи зменшення інтенсивності радіоактивного потоку частинок між джерелом і перетворювачем. Радіометрична система визначення врожайності використовує ізотопне випромінювання (ізотоп - Америцій 241). Урожайність, що зареєстрована системою (установкою), виражається в одиницях маси на одиницю площі, зазвичай метричні тони на гектар.

Растровий формат (Raster Format) – формат для зберігання просторових даних ГІС, в якому дані зберігаються в клітинках, адресованих рядками та стовпцями комірок.

Рекогностування (Recognition) – обов'язковий початковий етап робіт при проведенні інструментальних зйомок, призначений для вибору місця розташування точок знімальної мережі безпосередньо на місцевості метою якого є одержання загального уявлення про землекористування господарства та з'ясування особливості

сільськогосподарського використання земель (сівозміни поля, виробничі ділянки, їх межі і т.п.).

Роздільна здатність (Resolution) – спроможність розрізнати дрібні деталі, яка характеризує розміри найменшого об'єкту, який може бути розпізнаний на зображенні, отриманому за допомогою дистанційного зондування.

RGB-камера – стандартна штатна камера мультикоптера. Знімає синій, червоний і зелений кольори спектра. Це багатофункціональні камери, які підходять для створення 2D-ортофотопланів та 3D-моделей об'єктів.

RTK (Real Time Kinematic) (Кінематика в реальному часі) – послуга, що дозволяє отримувати поправки до вимірювань і встановлювати місце розташування з сантиметровою точністю в режимі реального часу за допомогою GNSS приймача в мережі постійно діючих референтних GNSS станцій. Для підключення до мережі необхідно оформити підписку на один з пакетів RTK.

RTK NET (Real Time Kinematic) – послуга, що дозволяє отримувати поправки до вимірювань і встановлювати місце розташування з сантиметровою точністю в режимі реального часу за допомогою мобільного зв'язку. Радіус дії системи RTK NET необмежений.

С

Світлова панель (при машинному управлінні) (Lightbar) – пристрій, що підключений до GPS-приймача, який зазвичай складається з ряду світлодіодних вогнів, щоб забезпечити трактористу візуальним путівником день і вночі. Світлова панель не керує автоматично трактором чи машиною, а скоріше допомагає оператору рухатись по уявній опорній лінії.

Сегмент управління (Control Segment) – мережа наземних станцій, які відстежують та контролюють усі супутники системи GPS.

Селективна доступність (Selective Availability (SA)) – процедура навмисного введення помилки в сигнали GPS, створюючи тим самим псевдовипадкову помилку. SA використовувалося Міністерство оборони США як захід національної безпеки для запобігання прийому невійськових приймачів з позиції високої точності інформації. SA офіційно було припинено наказом президента 1 травня 2000 року.

Сенсорні технології (Sensor Technologies) – сенсорна технологія, яка відноситься до ходових оптичних датчиків та використовуються для вимірювання стану врожаю. Ці датчики використовують активне світлодіодне джерело світла для вимірювання NDVI (Спектральний нормалізований вегетаційний індекс) для прогнозування потенціалу врожайності. Значення NDVI відображають стан здоров'я або "Зеленість" врожаю, а також може забезпечити відносно вимірювання біомаси. Дані, зібрані з цих датчиків, використовуються для подальшого застосування азоту зі змінною нормою внесення в зернових культурах і регулятору росту рослин, а також дефоліанту в бавовні.

Система землеробства (The Farming System) – це зональний комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, організаційних, економічних та інших заходів, що забезпечують отримання стабільних врожаїв на основі раціонального використання всього ресурсного потенціалу, збереження і відтворення родючості ґрунтів, охорони довкілля.

Сітка (Grid) – організація розміщення даних, що містяться в елементарних ділянках поля або осередках комірок сітки, якою "накривається" поле.

Сітковий відбір проб (Grid Sampling) – збір зразків з маленьких осередків однакового розміру на основі систематичної сітки, розкладеної по полю. Розташування сітки в полі використовується для розробки карти поля для вимірюваного атрибута.

Сонячно-синхронна орбіта (Sun-Synchronous Orbits) – геоцентрична орбіта, на якій супутник проходить над будь-якою точкою земної поверхні приблизно в один і той же місцевий

сонячний час. Таким чином, кут освітлення земної поверхні буде приблизно однаковим на всіх проходах супутника. Такі постійні умови освітлення дуже добре підходять для супутників, що одержують зображення земної поверхні (зокрема, супутників дистанційного зондування землі, метеосупутників). Однак, наявні річні коливання сонячного часу, зумовлені еліптичністю земної орбіти. Наприклад, супутник LandSat-7, що перебуває на сонячно-синхронній орбіті може перетинати екватор п'ятнадцять разів на день, кожного разу о 10:00 місцевого часу.

Спектральна чутливість (Spectral sensitivity) – має відношення до здатності систем зондування відповідати і збирати дані про радіацію в межах певної ділянки спектру. Потенційний клієнт визначає необхідну ділянку спектру відбитого сигналу, який треба досліджувати за допомогою зондування і який є зв'язаний з важливими властивостями і характеристиками рослин або ґрунту (наприклад, довжина хвилі у ближній інфрачервоній зоні спектру використовується для визначення вмісту органічної речовини і вологи в ґрунті).

Спектральне розширення (Spectral Expansion) – характеризує здатність систем дистанційного зондування розрізняти і розмежовувати електромагнітну радіацію з різними довжинами хвиль. Це фактично здатність системи фокусуватися на визначенні окремої довжини хвилі, що цікавить клієнта.

Спектрометр (Spectrometer) – оптичний пристрій, який розділяє поліхроматичне випромінювання на окремі спектральні компоненти.

Спектральна роздільна здатність (Spectral Resolution) – здатність чутливої системи диференціювати електромагнітне випромінювання різної довжини хвилі.

Статична точність (Static Accuracy) – також може називатися абсолютною точністю. Дане поняття визначає величину відхилення визначення координат нерухомого GPS / GLONASS приймача з плином часу. Без використання DGPS поправок статична точність односистемних GPS або GLONASS приймачів становить 6-8 метрів,

двосистемні GPS / GLONASS приймачі станом на 2013 рік мають статичної точністю 3-6 метрів.

Структура ґрунту (Soil Structure) – розуміють скріплення ґрунтових частинок (агрегати або грудочки) та порожнеч. Найбільше агрономічне значення мають агрегати або грудочки орного горизонту діаметром від 0,5 до 10 мм. При цьому ґрунт найбільш пухкий і втрачає найменше вологи, має достатню водопроникність, добре затримує вологу і стійкий проти вітрової ерозії. Крупніші окремість, які утворюються в безструктурних ґрунтах під час обробітку, називають грудками, або брилами.

Супутник навігаційний (Navigation satellite) – штучний супутник Землі, призначений для забезпечення навігації у просторі. Результати цих вимірювань у поєднанні з відомими геоцентричними координатами, що визначаються на момент вимірювання за інформацією, збереженою у запам'ятовуючому пристрої, і передаваною по радіо під час сеансів зв'язку, дозволяють визначити положення судна, з якого здійснюються вимірювання. Для підвищення точності навігаційних розрахунків використовують систему з кількох супутників, що рухаються різними орбітами, і мережу наземних станцій, що здійснюють систематичні вимірювання положень для уточнення параметрів їхніх орбіт.

Супутниковий діапазон (Satellite Ranging) – метод визначення положення за допомогою вимірювання відстаней від декількох різних супутників.

SBAS (Satellite Based Augmentation System) – супутникова система диференціальної корекції, що підтримує збільшення точності сигналу за рахунок зони покриття WAAS використання супутникової трансляції повідомлень. Такі системи зазвичай складаються з декількох наземних станцій, координати розташування яких відомі з високим ступенем точності.

Cebis – комп'ютерна система управління, контролю, реєстрації і відображення інформації в самохідних збиральних машинах фірми Claas.

СКНОУ (Система координатно-часового та навігаційного забезпечення України) – розроблено ПАТ "АТ Науково-дослідний інститут радіоелектронних вимірювань" на замовлення Державного космічного агентства України. Експлуатується підприємствами ДКАУ входять до складу Національного центру управління та випробування космічних засобів.

SPC (State Plane Coordinate System) – державна система координат літака (SPS або SPCS), яка являє собою набір з 124 географічних зон або систем координат, призначених для конкретних регіонів Сполучених Штатів. Система широко використовується для географічних даних державними та місцевими органами влади.

SPOT – супутникова система спостереження за поверхнею Землі, яка спроектована Національним космічним агентством Франції спільно з Бельгією і Швецією, і є однією з найбільш довго функціонуючою і надійною системою в світі. Встановлена на супутнику апаратура забезпечує зйомку земної поверхні з просторовим розширенням 10 м в панхроматичному і 20 м в багатозональна (мультиспектральному) режимах, в смузї шириною 60 - 120 км. Великий обхват знімків дозволяє використовувати дані супутника для картографування, землекористування, моніторингу екологічного стану території, лісокористування, сільського господарства і вирішення багатьох інших завдань.

StarFire Navigation System – комерційна система, що підтримується американською компанією JohnDeere у системі координат WGS84. Забезпечує точність протягом 24-годинного періоду менше 4,5 см (SF2) на платній основі. Безкоштовна поправка SF1 забезпечує точність в межах 23 см. На сьогодні мережа StarFire використовує двадцять п'ять станцій по всьому світу, розраховуючи і передаючи дані.

Т

Тематична карта (Thematic Map) – геовизначена карта, що побудована за конкретними даними щодо місцевизначення характеристик поля та містить інформацію, наприклад, тип ґрунту, кислотність ґрунту, поживні речовини, урожайність культури тощо.

Технологія змінних норм внесення (Variable Rate Technology) – технологія, що реалізується за допомогою спеціального обладнання для зміни норм внесення технологічних матеріалів (добрива, насіння, пестицидів тощо) відповідно до особливостей кожної елементарної ділянки поля.

Топографічна карта (Topographic Map) – докладні, єдині за змістом, оформлення і математичною основою географічні карти, на яких зображені природні і соціально-економічні об'єкти місцевості з властивими їм якісними і кількісними характеристиками (висота над рівнем моря, координати, дороги) і особливостями розміщення.

Точне землеробство (Precision Farming Agriculture) – практичне застосування норм (доз) внесення технологічних матеріалів відповідно до конкретних унікальних особливостей кожної елементарної ділянки поля.

Точність (для GPS-приймачі) – міра близькості фактичного (справжнього) положення об'єкта до положення, отриманого за допомогою GPS-приймача. Рівні точності використовуються для оцінки якості GPS-приймачів.

Точність горизонтального позиціонування (Horizontal Positioning Accuracy) – статистична різниця, з 95 % ймовірністю, між вимірюваннями горизонтального положення та обстеженим орієнтиром для будь-якої точки в межах обсягу обслуговування протягом будь-якого інтервалу 24 години.

Topsoil Mapper – ефективна система для визначення характеристик ґрунту. Topsoil Mapper дозволяє отримати інформацію про ущільнення, вологозапас та структуру ґрунту. Застосування цих параметрів дозволяє оптимізувати підходи до обробітку та відбору проб ґрунту, що дає можливість мінімізувати витрати ТМЦ і підвищити врожайність.

У

Ударна пластина (Impact Plate) – пластина, яка розміщена у верхній частині елеватора комбайна на шляху потоку обмолоченої

маси зерна. Призначена для вимірювання сили потоку зерна, і використовується для оцінки урожайності зібраної культури.

UTM (Universal Transverse Mercator) – система координат універсальної поперечної проекції Меркатора, яка використовує двовимірну декартову систему координат, щоб задати координати місцерозташування на поверхні Землі. Подібно до традиційного методу із використанням широти і довготи, має горизонтальне представлення позиції, оскільки вона задає координати на поверхні землі не залежно від вертикальної позиції. Система UTM не є суцільною картографічною проекцією. Замість того система поділяє Землю на шістьдесят зон, кожна займає смугу в шість градусів по довготі, і в кожній використовується січна поперечна проекція Меркатора.

USB - (Universal Serial Bus) – стандарт мережі, що заснований на архітектурі послідовної шини, та використовується для підключення пристроїв вводу та виведення до комп'ютерів.

Ф

Фітотехнологія (Phytotechnology) – нова галузь, що реалізує нове рішення наукових та інженерних завдань за допомогою об'єктів рослинного світу та полягає у створенні "розумних" машин, які працюють дистанційно і автоматично по заданим програмам у визначеному місці розташування і у визначений момент часу.

Фотосенсор (Photosensor) – датчик, який використовується для виявлення світла.

Farmsat™ – інструмент точного землеробства компанії "Geosys" для таких технологічних операцій як диференційний посів та внесення добрив. При використанні даного сервісу кожен фермер одразу одержує карти усіх полів з високою роздільною здатністю за останні п'ять років, які, в свою чергу, дозволяють встановити зони із високою і низькою продуктивністю. Як правило, Farmsat™, активно використовується для внесення основних добрив комплексу NPK, азотного підживлення культур по вегетації, рідше - для змінної норми висіву і внесення деяких ЗЗР.

Ц

Центроїд або барицентр (Centroid) – центральна точка многокутника, яку використовують для поєднання графічної та атрибутивної інформації. Центроїд – визначає положення в центрі одно- або двовимірного (2D) простору. Центроїд може бути математично розрахований, (як центр тяжіння фігури). Центроїд повинен завжди лежати в середині многокутника.

Ч

Часове розширення (що іноді називається частотою покриття) (Temporal Extension) – показує, наскільки часто система зондування може бути доступна для збору даних на певній ділянці поверхні планети.

Ш

Шар даних (в ГІС) (Data Layer (in GIS)) – шар інформації на карті ГІС. Карта може мати багато шарів для представлення різних типів інформації. Наприклад, першим шаром карти може бути супутникове зображення площі, наступний шар може мати лише рядки, які представляють дороги або автомагістралі. Інший шар може містити топографічний інформації тощо.

Широта (Latitude) – глобальна стандартна координата, яка використовується для ідентифікації положення на землі, задана в градусах, хвилинах і секундах, позначає положення північ / південь над / під екватором, позитивне - у північній півкулі, а негативне - у південній півкулі.

Штучний інтелект (Artificial Intelligence) – це технологія, яка може бути інтерпретована як людський інтелект. З його допомогою машини зможуть збирати інформацію, робити висновки, давати поради або й навіть команди іншим машинам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк Д.Г. Терміни точного землеробства / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, Г.Р. Гаврилук, М.С. Волянський // Техніка АПК. – 1999. - № 5. С. 29-30.
2. Аніскевич Л.В. Навігація і управління рухом безпілотних польових машин / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, Ф.М. Захарін. – Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. – 96 с.
3. Химич Г.П. Дистанційне зондування Землі. Лекційний матеріал для дисциплін "Системи супутникового зв'язку", "Системи зв'язку з рухомими об'єктами". / Г.П. Химич. – Тернопіль: ТНТУ, 2012. – 58 с.
4. Кравчук В. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення: навчальний посібник / В. Кравчук, А. Кушнар'ов, В. Таргоня та ін.; за ред.. В. Копавчука; Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім.. Л. Погорілого – Дослідницьке, 2015. – 239 с.
5. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие / В.И. Балабанов, А.И. Беленков. Е.В. Березовский, В.В. Егоров, С.В. Железова. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. - 102 с.
6. Труфляк Е.В. Точное земледелие: Учебное пособие. / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – СПб.: Издательство "Лань", 2017. – 376 с.
7. Словарь терминов точного земледелия. Современные технологии для агробизнеса. ГЕОМИР. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://www.geomir.ru/galereya/slovar-terminov/>
8. AgСловарь: термины по точному земледелию. AGGEEK. 2018. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://aggeek.net/ru-blog/agslovar-terminy-po-tochnomu-zemledeliyu>
9. Susan Jellis. Precision Farming Glossary. HGCA Caledonia House. Spring 2009. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/precision-farming-glossary>
- Pedro Andrade-Sanchez and John T. Heun Understanding Technical Terms and Acronyms Used in Precision Agriculture. The University Arizona. December, 2010. [Електронний ресурс]: - Режим доступу:

<https://pdfs.semanticscholar.org/45a0/9bd69d77c1d76b0624dedc1dc1064c37259f.pdf>

11. Matt Hopkins. Precision Agriculture: Terms And Definitions. 2015. [Электронный ресурс]: - Режим доступа:

<https://www.precisionag.com/market-watch/precision-agriculture-terms-and-definitions/>

12. Bruce Erikson. Glossary Of Precision Crop Management Terms Compiled For Use In Classroom Teaching by Dr. Bruce Erikson, Purdue University August 2017. [Электронный ресурс]: - Режим доступа:

<https://ag.purdue.edu/agry/courses/Documents/AGRY%20598/GlossaryPrecCropMgt%208%2017.pdf>

13. Glossary of Terms. Precision Ag. College of Food, Agricultural, and Environmental Sciences. [Электронный ресурс]: - Режим доступа:

<https://digitalag.osu.edu/precision-ag/research-focuses/glossary-terms#T>

14. <https://uk.wikipedia.org/wiki>

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Холодюк Олександр Володимирович

**Термінологічний словник
З ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА**

з навчальної дисципліни "Система точного землеробства"
для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти інженерно-технологічного факультету денної та заочної
форм навчання за спеціальністю – 208 "Агроінженерія"
(галузь знань - 20 "Аграрні науки та продовольство")

Видання здійснюється в авторській редакції

Набір *Олександр Холодюк*

Верстка *Олександр Холодюк*

Відповідальний за випуск *Олександр Холодюк*

Підписано до друку _____ р. Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Друк різнографічний

Ум. друк. арк. 2,5. Тираж 20 прим. Зам. _____

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі
Вінницького національного аграрного університету
м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, 21008.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців,
виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК №
5009 від 10.11.2015