



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120340** (13) **C2**

(51) МПК (2019.01)

A01C 7/00**A01C 14/00****G06Q 50/02** (2012.01)**G01W 1/10** (2006.01)**G01W 1/06** (2006.01)**A01B 79/00**

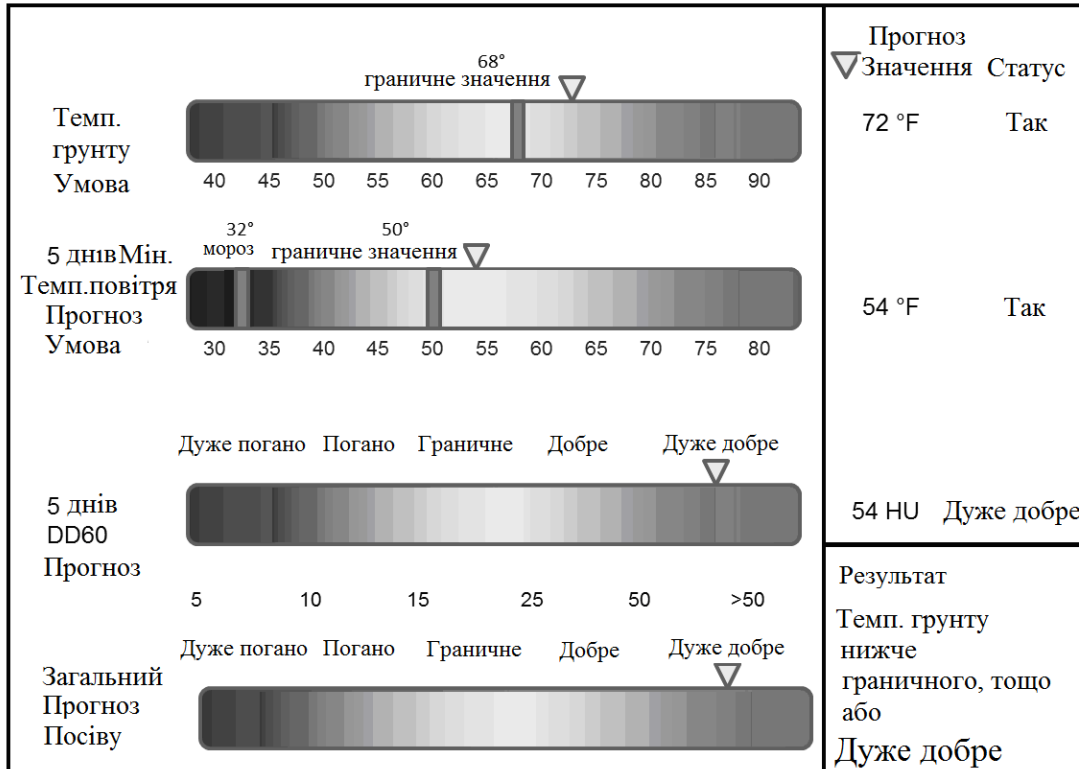
МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2014 13003	(72) Винахідник(и):	Бремер Джефф (US), Мелтон Кеннет (US), Олів'є Даніель (DE)
(22) Дата подання заявки:	13.03.2013	(73) Власник(и):	БАЙЄР КРОПСАЙЄНС ЛП, 2 T.W. Alexander Drive, P.O. Box 12014, Research Triangle Park, NC 27709, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.11.2019	(74) Представник:	Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/644,075	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	Planting Planner App. Organic Gardening [Інтернет-публікація], URL: https://web.archive.org/web/20120305003027/www.organicgardening.com/store/planting-planner-app (збережено Way Back Machine 05.03.2012, знайдено 12.05.2017) Robertson B. Growth and development - first 60 days / B. Robertson, C. Bednarz, C. Burmester // Cotton Physiology Today. – 2007. – Vol. 13. – №. 2. – P. 1-5 Robertson B. Burmester C. Planting and Replanting Decisions / B. Robertson, C. Bednarz, C. Burmester // Cotton Physiology Today. – 2007. – Vol. 13. – №. 1. – P. 1-4 Roger Elmore. Wait to plant corn with forecast of impending cold spell від 12.04.2011 [Інтернет-публікація], URL: http://www.extension.iastate.edu/CropNews/2011/0412elmore.htm (знайдено 12.05.2017) Lori Abendroth, Roger Elmore. Corn planting: Consider soil temperature and date [Інтернет-публікація], URL: https://web.archive.org/web/20070513035458/http://www.ipm.iastate.edu:80/ipm/icm/2007/42/cornplant.html (збережено Way Back Machine 13.05.2007, знайдено 13.05.2017) Lori Abendroth, Roger Elmore. Updated planting date recommendations for Iowa [Інтернет-публікація], URL: https://web.archive.org/web/20100504141242/http://www.agronext.iastate.edu/corn/production/management/planting/recommendations.html (збережено Way Back Machine 04.05.2010, знайдено 13.05.2017)
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	08.05.2012		
(33) Код держави- учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.03.2015, Бюл.№ 5		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.11.2019, Бюл.№ 22		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	РСТ/US2013/030698, 13.03.2013		

(54) СПОСОБИ ВИСІВАННЯ НАСІННЯ (ВАРІАНТИ)**(57) Реферат:****UA 120340 C2**

Винахід стосується варіантів способу висівання насіння, в якому за допомогою відповідно запрограмованого пристрою прогнозують оптимальний час для посіву даного виду насіння та висівають насіння в день, який за прогнозом пристрою є прийнятним для висівання. При цьому пристрій одержує метеорологічні дані для кожного з множини послідовних днів, які містять щонайменше одну максимальну та мінімальну температуру повітря над поверхнею ґрунту, та дані про ґрунт, які містять щонайменше одну температуру ґрунту на вибраній глибині щонайменше в один момент часу в межах множини послідовних днів, і за запрограмованим алгоритмом визначає, чи є день прийнятним для посіву насіння, чи неприйнятним.



ФІГ. 1

Перехресні посилання на споріднені заявки

[0001] Дана заявка заявляє пріоритет попередньої заявки США № 61/644,075, поданої 8 травня 2012, зміст якої є включеним в даний документ у вигляді посилання у всій своїй повноті.

Галузь винаходу

5 [0002] Представлений винахід стосується пристроїв, систем та способів відбору видів насіння та прогнозування оптимального часу висівання насіння.

Передумови створення винаходу

10 [0003] Багато рослин є дуже чутливими до ряду чинників навколишнього середовища, включаючи температуру атмосфери та ґрунту, яка є особливо критичною на ранніх стадіях розвитку рослини. Таким чином, висівання насіння занадто рано часто може призводити до втрати молодих рослин, що вимагає пересівання і, тим самим збільшуючи витрати та час, який витрачається для висівання, зниження врожайності, та потенційно, затримування поставки продукції на ринок. У зв'язку з цим важливим є те, щоб фермер був достатньо впевненим в тому, що насіння є висіяним вчасно, коли можна уникнути ризик раннього пошкодження рослин.

15 [0004] Для багатьох рослин, критерії, коли насіння повинне бути висіяне, щоб уникнути втрати через умови навколишнього середовища, є добре відомими. Наприклад, цикл росту бавовнику є добре вивченим та вплив різних чинників навколишнього середовища на стадії розвитку є добре зрозумілими. Дивись, наприклад, Robertson et al., Cotton Physiology Today, Vol 13, No. 1, pages 1-5 (April 2007); та Robertson et al., Cotton Physiology Today, Vol 13, No. 2, pages 1-5 (May 2007). Наприклад, для одержання прийнятних результатів насіння бавовнику вимагає, щоб п'ять днів поспіль після висівання найнижчі температури становили більше 50 °F (10 °C), середня ранкова температура ґрунту 68 °F (20 °C) або вище, та акумульоване DD60 значення 25 або більше.

25 [0005] Однак, розрахунки часто включають громіздкі математичні формули, які не легко зрозуміти нефахівцю. Більш того, сучасні системи для визначення оптимального часу висівання часто зневажають критичними чинниками або не використовують найостаннішу та точну інформацію.

30 [0006] Програму розрахунку акумуляції DD60 є доступною від університету Арканзасу (University of Arkansas). Тим не менше, програма спирається на норми температур 30 років, щоб розрахувати майбутні DD60 акумуляції, які мають мало відношення до передбачення фактичних DD60 акумуляцій в майбутньому. Більш того, програма не має ніякого способу, щоб інтегрувати інші релевантні дані в звіт, такі як температура ґрунту, насичення ґрунту та прогнозовані опади. Програма, крім того, вимагає від користувача вибрати дату посіву, з якої розраховують DD60 акумуляції, таким чином викликаючи необхідність або, щоб були генеровані декілька звітів, або щоб DD60 за конкретні п'ять днів були екстрапольовані вручну з одного звіту. З огляду, щонайменше, на дані причини, програма університету Арканзасу має обмежену практичність в прогнозуванні найкращого дня, в який слід висівати насіння.

40 [0007] Каліфорнійський університет (University of California) додатково надає онлайн "прогноз щодо посіву бавовнику" ("Cotton Planting Forecast"), який забезпечує дані DD60 щодо обмеженого числа місць протягом тільки наступного 5 денного періоду. Однак, "прогноз щодо посіву бавовнику" не має ніяких додаткових можливостей виконувати по конкретному замовленню прогноз щодо конкретного місця та не включає у розрахунок ні дані щодо ґрунту, ні мінімальної температури повітря протягом найближчих п'яти днів. З огляду, щонайменше, на дані причини, програма Каліфорнійського університету має обмежену практичність в прогнозуванні найкращого дня, в який слід висівати насіння.

45 [0008] В наслідок цього, було б корисно мати автоматизований пристрій та спосіб визначення оптимального терміну, в який даний вид насіння може бути висіяний, що зводить до мінімуму вимірювання та розрахунки, необхідні фермеру.

50 Коротке викладення суті винаходу

[0009] В даному документі розкривається пристрій, де зазначений пристрій є пристроєм для визначення дня, який є прийнятним для висівання насіння на земельній ділянці, де зазначений пристрій містить мікропроцесор, запрограмований на: (а) вибір, щонайменше, одного електронного джерела даних, яке містить метеорологічні дані та/або температуру ґрунту земельної ділянки за способом, який включає: (а1) визначення місця розташування земельної ділянки; та (а2) вибір джерела даних, що надає послуги з прогнозування місцевої погоди та/або послуги щодо даних про ґрунт для місце розташування земельної ділянки; (b) отримання в електронному вигляді з, щонайменше, одного електронного джерела даних: (b1) метеорологічних даних для земельної ділянки, які включають верхню температуру повітря над поверхнею ґрунту та нижню температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного з множини

послідовних днів; та (b2) щонайменше, одну температуру ґрунту для кожного з множини послідовних днів; та (c) вибір альфа дня в межах множини послідовних днів та визначення чи є він прийнятним для посіву насіння, ґрунтуючись на метеорологічних даних, температурі ґрунту та видах насіння, які слід висівати.

[0010] В іншому аспекті, система, яка передбачається, містить пристрій, який включає мікропроцесор, як описано в даному документі, функціонально пов'язаний з, щонайменше, одним компонентом, вибраним з групи, що складається з: (a) джерела даних, що містить метеорологічні дані; (b) джерела даних, що містить дані про ґрунт; (c) пристрою візуалізації для відображення: (c1) графічного інтерфейсу, як описано в даному документі, та/або (c2) графічного представлення, як описано в даному документі; та (d) пристрою введення даних, як описано в даному документі.

[0011] В іншому аспекті, передбачається комп'ютерний спосіб прогнозування оптимального часу посіву насіння, де зазначений спосіб включає забезпечення пристрою, який містить мікропроцесор, як описано в даному документі, де зазначений пристрій: (a) отримує метеорологічні дані для кожного з множини послідовних днів, де метеорологічні дані включають, щонайменше, одну верхню температуру повітря над поверхнею ґрунту та, щонайменше, одну нижню температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного дня з множини послідовних днів; (b) отримує дані про ґрунт для земельної ділянки, на яку повинні висівати насіння, де дані про ґрунт включають, щонайменше, одну температуру в, щонайменше, один момент часу в межах множини послідовних днів; та (c) застосовує метеорологічні дані та дані про ґрунт в алгоритмі для визначення того, чи період часу в межах множини днів є прийнятним для посіву видів насіння на земельній ділянці.

Короткий опис креслень

[0012] ФІГ. 1 представляє візуалізацію табличних даних для звітності чи наданий ден є прийнятним для посіву.

[0013] ФІГ. 2A є ілюстративною блок-схемою, яка показує компіляцію та приведення організацію даних для використання за призначенням. A. Сервер збирає GML файли протягом наступних п'яти днів від Національної служби погоди (National Weather Service) та CSV файли про ґрунт від мезомасштабної мережі Західного Техасу (West Texas Mesonet) та мезомасштабної мережі Північної Кароліни (North Carolina Mesonet). B. Якщо поточні значення денних температур ґрунту є недоступними, застосовують дані попереднього дня. C. GML файли перетворюють у шейп-файл (єдиний векторний формат географічних файлів), CSV файли перетворюють у XLS формат, та шейп-файл оновлюють даними щодо температури ґрунту з кожної області мезомасштабної мережі. D. Картографічний сервіс генерується із зібраних даних, застосовуючи GIS розробник моделей. E. Картографічний сервіс доводять до призначення у взаємодії з сервером.

[0014] ФІГ. 2B є ілюстративною блок-схемою, яка демонструє збір та аналіз скопільованих даних. A. Користувач отримує доступ до програми, яка локально розташована на пристрої користувача, такому як персональний комп'ютер, або мобільному приладі, такому як планшетний комп'ютер. Програма, локально розташована потім передає відповідну інформацію користувача (таку як місце розташування користувача та будь-які дані, введені користувачем) програмі для розрахунку прогнозу посіву. B. Програма для розрахунку прогнозу висівання зіставляє дані щодо місця розташування, надані пристроєм користувача, з шейп-файлом, який накладає дані про місцезнаходження, відбирає дані щодо температури поверхневого повітря та дані щодо температури ґрунту, що знаходяться у відповідності з шейп-файлом та/або даними, наданими користувачем, та розраховує прогноз посіву, застосовуючи відповідний алгоритм. C. Графічне представлення прогнозу посіву, таке як те, що показане на ФІГ. 1, потім відображається на пристрої для візуалізації, який є функціонально зв'язаним з пристроєм користувача.

Детальний опис винаходу

[0015] Пристрої, системи та способи передбачаються для розрахунку чи є день прийнятним для посіву насіння на земельній ділянці, де мікропроцесор визначає розташування земельної ділянки, автоматично компілює метеорологічні дані та/або дані про ґрунт, пов'язані із земельною ділянкою, та автоматично визначає чи є день прийнятним для посіву насіння, ґрунтуючись на видах насіння та скопільованих метеорологічних даних та/або даних про ґрунт.

[0016] В одному аспекті, передбачається пристрій, який містить мікропроцесор, запрограмований на визначення чи є день прийнятним для посіву насіння на земельній ділянці, де зазначений пристрій містить мікропроцесор, запрограмований на: (a) визначення місця розташування земельної ділянки; (b) електронне отримання: (b1) метеорологічних даних, які включають, щонайменше, верхню температуру повітря над поверхнею ґрунту та нижню

температуру повітря над поверхнею ґрунту для місця розташування земельної ділянки для кожного з множини послідовних днів; та (b2) щонайменше, однієї температури ґрунту для місця розташування земельної ділянки для, щонайменше, одного з множини послідовних днів; та (c) вибір альфа дня в межах множини послідовних днів та визначення чи є він прийнятним для посіву насіння, ґрунтуючись на метеорологічних даних, температурі ґрунту та видах насіння, які будуть висівати.

[0017] В якості прикладу, але не обмеження, види насіння можуть бути вибраними з бавовнику, соєвих бобів, кукурудзи, рису, пшениці та канолі.

[0018] В іншому аспекті, насіння може представляти собою видову різноманітність. В якості прикладу, але не обмеження, різноманітність бавовнику може бути вибрана з різних FIBERMAX™ видів, які надаються Bayer CropScience LP (Research Triangle Park, NC), таких як видові номери FM 1944GLB2, FM 2989GLB2, FM 2011GT, FM 9250GL, FM 2484B2F; та різних STONEVILLE™ видів, які надаються Bayer CropScience LP (Research Triangle Park, NC), таких як видові номери ST 4145LLB2, ST 5445LLB2, ST 5458B2RF, ST 5288B2F та ST 4288B2F.

[0019] Як використовується в даному документі, вираз "метеорологічні дані" стосується будь-яких даних, які використовують в аналізованні та прогнозуванні погоди в конкретному місці розташування. В якості прикладу, але не обмеження, метеорологічні дані включають температуру повітря над поверхнею ґрунту, атмосферний тиск, вологість та опади. В одному аспекті, метеорологічні дані можуть містити, як в дійсності виміряні дані, так і прогнозовані метеорологічні дані. Наприклад, метеорологічні дані, зібрані мікропроцесором, можуть містити суміш в дійсності виміряної та прогнозованої високої та низької температур повітря над поверхнею ґрунту та прогнозовану верхню та нижню температури повітря над поверхнею ґрунту. В іншому аспекті, фактичну верхню та нижню температури повітря над поверхнею ґрунту збирають протягом всіх днів з множини послідовних днів, для яких фактичні показання є доступними, тоді як прогнозовану верхню та нижню температури збирають протягом будь-яких днів, протягом яких фактичні висока та нижня температури є недоступними. В одному аспекті, прогнозовані метеорологічні дані ґрунтуються на, щонайменше, частині поточних атмосферних умов.

[0020] Як використовується в даному документі, вираз "дані про ґрунт" стосується будь-яких даних, які відносяться до придатності ґрунту для висіву насіння. В якості прикладу, але не обмеження, дані про ґрунт можуть містити температуру ґрунту, pH, кількість води та/або кількість поживних речовин. Способи вимірювання даних про ґрунт є добре відомими для кваліфікованого фахівця або спеціаліста в даній галузі з рівня техніки.

[0021] В одному аспекті, дані про ґрунт містять температуру ґрунту. На даний момент існує багато послуг, які надають дані щодо температури ґрунту, такі як: Soil Climate Analysis Network (SCAN), яка діє за підтримки Natural Resources Conservation Service; The Oklahoma Mesonet; the North Central River Forecast Center, який діє за підтримки National Weather Service. Крім того, передбачається, що температуру ґрунту можуть вимірювати безпосередньо на земельній ділянці, на якій будуть висівати насіння. Наприклад, передбачається, що термометр може бути вставленим в земельну ділянку, на якій повинно бути висіяне насіння. Температуру ґрунту потім можуть зчитувати та вручну вводити в пристрій. Крім того, передбаченому варіанті втілення, пристрій може бути сконфігурованим для автоматичного збору фактичних температур ґрунту для земельної ділянки шляхом електронної передачі інформації з термометру, вставленого в земельну ділянку або типовий зразок землі, в який повинно бути висіяне насіння.

[0022] В одному аспекті, мікропроцесор конфігурують так, щоб надати користувачу можливість вибрати глибину, на якій збирають дані щодо температури ґрунту. Наприклад, користувач може бути забезпеченим можливістю вибору одного з множини глибин, які є прийнятним стандартом для визначення мінімальної температури ґрунту для вибраного насіння. Потім мікропроцесор може відрегулювати прийнятну мінімальну температуру ґрунту, ґрунтуючись на глибині, на якій приймається зчитування. Як один приклад, температури ґрунту, як правило, вимірюють для насіння бавовнику на глибині 2" (5 см), яка відповідає приблизній глибини висівання, або на глибині 6" (15 см), яка відповідає приблизній глибини укорінення. На 2" (5 см), мінімальна прийнятна температура становить приблизно 68 °F (20 °C) в середині ранку. На 6" (15 см), мінімальна прийнятна температура становить приблизно 60 °F (16 °C) в середині ранку. Мікропроцесор може бути запрограмований таким чином, що кореляції між температурами ґрунту, які записують на інших глибинах, стають прийнятними стандартами.

[0023] В одному аспекті, мікропроцесор може бути запрограмований на відображення на пристрої візуалізації, графічний інтерфейс, що містить, щонайменше, одне поле для введення даних. В одному аспекті, дані щодо ґрунту та/або насіння можуть вводити, застосовуючи графічний інтерфейс, який генерується мікропроцесором. В іншому аспекті може передбачатись

поле введення даних для введення даних про температуру ґрунту, види насіння, яке будуть висівати, та/або різновидність насіння, яке будуть висівати. В наступному аспекті, графічний інтерфейс може містити поле введення даних для введення даних, які стосуються земельної ділянки, на яку насіння повинно бути висіяне, включаючи, але не обмежуючись цим: адресу
 5 та/або поштовий індекс; географічні координати та/або глобальну систему позиціонування координат; географічні особливості землі, такі як присутність озер, ставків або струмків, висота відносно рівня моря; та метеорологічні дані характерні для земельної ділянки, такі як фактичні показники температури повітря над поверхнею ґрунту для земельної ділянки, на яку насіння повинно бути висіяне. В наступному аспекті, графічний інтерфейс передбачає можливість
 10 вибрати один з множини джерел даних, з яких одержують метеорологічні дані.

[0024] В одному аспекті, графічний інтерфейс може передбачати, щонайменше, одне поле введення даних, що має відношення до вибору конкретної різновидності насіння, яке висівають на земельній ділянці. Як буде добре зрозуміло особі, яка має звичайну кваліфікацію в даній галузі з рівня техніки, більшість видів рослин мають велику кількість різних різновидностей, які є оптимізованими для конкретних умов. В одному аспекті, графічний інтерфейс може мати екран для введення даних для вибору конкретних характеристик насіння, які оптимізують. Мікропроцесор потім може мати доступ до бази даних, яка містить дані про різні різновидності насіння, які мають наведені характеристики та визначають, які задовольняють вимоги, встановлені користувачем. В якості прикладу, але не обмеження, умови можуть бути вибрані з
 20 групи, що складається з: толерантності до пестицидів; стійкості до посухи; придатності для конкретних типів ґрунтів. В іншому аспекті, графічний інтерфейс може мати екран введення даних для введення різних характеристик земельної ділянки, на яку насіння повинно бути висіяне, які мікропроцесор потім може використовувати для обчислення різновидності насіння, яке є оптимальним для висівання на земельній ділянці. В якості прикладу, але не обмеження, характеристики можуть вибирати з: місця розташування земельної ділянки, таке як за державою та округом, GPS координатами, поштовим індексом та/або географічними координатами; пестицидів, які застосовували на землі; чи зрошується земля; типу ґрунту на земельній ділянці; типів та концентрацій шкідників, знайдених на земельній ділянці, тощо.

[0025] В одному аспекті, мікропроцесор є адаптованим до обміну інформацією електронно з джерелом фактичних та/або прогнозованих метеорологічних даних та/або даних про ґрунт, таких як ті, що надаються національними, регіональними та місцевими метеорологічними та сільськогосподарськими службами. В одному аспекті, мікропроцесор є адаптованим для визначення місця розташування земельної ділянки, знаходження найближчого електронного доступного джерела даних щодо земельної ділянки, та автоматичного імпортування фактичних та прогнозованих метеорологічних даних та/або даних про ґрунт з цього джерела даних. В якості прикладу, але не обмеження, джерело даних може бути мезомасштабною мережею.

[0026] В одному аспекті, пристрій налаштовано на автоматичну компіляцію метеорологічних даних та даних про ґрунт, які ґрунтуються на місці розташування земельної ділянки. Наприклад, якщо пристрій знаходиться поруч із земельною ділянкою або є портативним, пристрій може
 40 включати прилад для визначення місцезнаходження на даний момент часу, такий як приймач, адаптований до електронної взаємодії з навігаційною супутниковою системою (такою як система глобального позиціонування), або радіо приймач-передавач, адаптований до електронної взаємодії з мережею стільникового зв'язку. Альтернативно, пристрій може бути налаштованим на електронну взаємодію з окремим пристроєм, що містить такий прилад для визначення місцезнаходження на даний момент часу, розташований на або поблизу земельної ділянки. У такому прикладі, мікропроцесор може використовувати дані, зібрані від супутникової навігаційної системи або мережі стільникового зв'язку, щоб визначити місце розташування земельної ділянки, які можуть бути використані, щоб вибрати електронне джерело даних, яке надає послуги щодо прогнозування місцевої погоди та/або послуги щодо даних про ґрунт щодо
 50 місцезнаходження, яке визначається мікропроцесором.

[0027] В одному аспекті, процесор комп'ютера визначає оптимальну різновидність насіння для висівання, що ґрунтується на, щонайменше, одній характеристиці земельної ділянки, вибраної з групи, що складається з катіонообмінної ємності ґрунту; текстури ґрунту; засолення ґрунту; pH ґрунту; рівня поживних речовин ґрунту; шкідників та/або захворювань, пов'язаних із землею; рівню залишку врожаю; рівню зрошування, ємності, та/або типу; та/або будь-якого іншого чинника, який фахівець буде вважати важливим для вибору різновидності насіння.

[0028] В одному аспекті, процесор комп'ютера визначає оптимальну різновидність насіння для висівання, що ґрунтується на, щонайменше, одній обробці насіння, вибраній користувачем, в якому обробка насіння представляє собою хімічну та/або біологічну пестицидну обробку, та/або обробку антидотом. В одному аспекті, процесор комп'ютера визначає оптимальну

різновидність насіння для висівання, що ґрунтується на, щонайменше, одній характеристиці різновидності насіння, яка вибирається користувачем, характеристики різновидності, вибрані з повного розвитку та особливості комплексної технології, таких як стійкість до гербіцидів, стійкість до комах, ефективність використання води, ефективність використання азоту, морфологічні характеристики, та якісних характеристик кінцевого використання, таких як якість волокна або вміст поживних речовин.

[0029] Після того, як метеорологічні дані та дані про ґрунт збирають та, за необхідністю, вибирають тип насіння, потім мікропроцесор використовує метеорологічні дані та дані про ґрунт для визначення прийнятності альфа дня для висівання насіння, яке було вибрано. Як використовується в даному документі, вираз "альфа день" буде стосуватись дня, для якого повинне бути виконане визначення. В одному аспекті, альфа день може знаходитись в межах множини послідовних днів. В ілюстративному аспекті, альфа день може бути першим днем з п'ятиденного періоду.

[0030] В одному аспекті, мікропроцесор може бути запрограмованим на вибір одної з декількох формул для визначення прийнятності висівання насіння, ґрунтуючись на видах насіння, вибраних користувачем. Наприклад, формулу днів ступеню росту ("GDD") застосовують до різновидності різних типів рослин, щоб визначити оптимальний день для висівання насіння. Формула GDD представлена нижче як Формула I:

$$GDD = \frac{(T_{\text{макс.}} + T_{\text{мін.}})}{2} - T_{\text{баз.}}$$

де $T_{\text{макс.}}$ стосується максимальної температури повітря над поверхнею ґрунту протягом дня; $T_{\text{мін.}}$ стосується мінімальної температури повітря над поверхнею ґрунту протягом дня; та $T_{\text{баз.}}$ стосується базової температури, яку, як правило, застосовують для наданого типу насіння. Значення GDD свідчить про загальний обсяг накопичених одиниць тепла вищих за базову температуру для цього конкретного дня. Сума значень GDD для множини послідовних днів (Σ_{GDD}) потім може бути розрахована та оцінена, щоб визначити, чи переважають вони попередньо визначений Σ_{GDD} поріг, встановлений мікропроцесором для насіння, яке висівається. В якості одного прикладу, GDD, що використовує базову температура 60 °F (16 °C) (названа як DD60 формула), як правило, використовують для визначення, коли висівають насіння бавовнику. Поріг Σ_{GDD} , що використовує іншу $T_{\text{баз.}}$, є добре відомими для ряду рослин, та набагато більше, як очікується, будуть розробленими в майбутньому.

[0031] В одному аспекті, насіння представляє собою насіння бавовнику, та мікропроцесор запрограмований на обчислення акімільованого Σ_{GDD} для, щонайменше, підмножини з множини днів, використовуючи $T_{\text{баз.}}$ 60. В іншому аспекті, мікропроцесор розраховує Σ_{GDD} для, щонайменше, частини з множини днів за способом, який включає: (а) вибір альфа дня; (б) обчислення Σ_{GDD} протягом періоду в 5 послідовних днів, включаючи і наступні за альфа днем з використанням $T_{\text{баз.}}$ 60; та (с) присвоєння значення Σ_{GDD} альфа дню. Значення Σ_{GDD} потім піддають ранжуванню за допомогою мікропроцесора відповідно до того, наскільки прийнятним є такий період для висівання насіння, яке є вибраним. Процес можуть повторювати протягом інших періодів з 5 днів серед множини днів.

[0032] В наступному аспекті, мікропроцесор може бути запрограмованим так, щоб мати попередньо визначені граничні значення для інших змінних, таких як мінімальна або максимальна температури повітря над поверхнею ґрунту, мінімальна або максимальна температури ґрунту, або мінімальна або максимальна рівні опадів. Якщо день або множина днів має змінне значення, яке не відповідає даним граничним значенням, день визначають як такий, що є не прийнятним для висівання. Наприклад, відомо, що насіння бавовнику є чутливим до холоду. Як такі, можуть бути встановлені нижні межі для температури ґрунту та/або температури повітря над поверхнею ґрунту, та мікропроцесор запрограмований на те, щоб визначити, що день не є прийнятним для висівання насіння бавовнику, якщо температура повітря над поверхнею ґрунту та/або температура ґрунту не опускається нижче граничних значень. Ілюстративні граничні значення для бавовнику могли б включати: (1) акумульований DD60, визначений для такого дня перевищує 25; (2) нижню температуру протягом п'ятиденного періоду, починаючи з такого дня перевищує 50 °F (10 °C); та (3) температура ґрунту в середині ранку на глибині висівання 2" (5 см) становить, щонайменше, 68 °F (20 °C) для кожного дня серед п'ятиденного періоду, починаючи з такого дня.

[0033] В одному аспекті, мікропроцесор, крім того, запрограмований на генерування графічного представлення, яке показує чи прогнозується часовий період, щоб бути прийнятним

для посіву видів насіння, яке повинно бути висіяне. В якості прикладу, але не обмеження, графічне представлення може мати вигляд календаря. В одному аспекті, календар може містити множину днів, які позначені кольором щодо придатності цього конкретного дня для посіву. В якості прикладу, але не обмеження, три різних кольорових позначення можуть бути передбаченими, які відповідають "Поганому", "Граничному" та "Гарному" прогнозу щодо посіву. В іншому прикладі, п'ять кольорових позначень можуть бути передбаченими, які відповідають "Дуже поганому", "Поганому", "Граничному", "Гарному" та "Дуже гарному" прогнозу щодо посіву. Інші приклади відповідних показань придатності можуть бути застосовані за потребою. В іншому аспекті, календар може містити множину днів, які позначені текстом, який вказує на прийнятність такого дня для посіву. Наприклад, даний день календаря може містити фразу "Поганий", "Граничний" або "Гарний" як ознака придатності для посіву. Як інший приклад, даний день календаря може містити фразу "Дуже поганий", "Поганий", "Граничний", "Гарний" або "Дуже гарний" як ознака придатності для посіву. В наступному аспекті, даний день календаря, який має "Дуже поганий", "Поганий", "Граничний" або інше позначення, яке показує, що день не є прийнятним, може, крім того, містити графічний або текстовий опис, який пояснює чому день не є прийнятним. Наприклад, день може містити текст, який зазначає "Температура ґрунту занадто низька", "GDD нижче граничного значення", "Мінімальна температура повітря над поверхнею ґрунту занадто низька", або інше пояснення чому посів не слід починати в такий день. Як інший приклад, день може бути позначений кольором або позначений візерунком з таким зазначенням.

[0034] В іншому аспекті, графічне представлення результатів може включати табличне відображення даних для конкретного дня, що містить текстове та/або графічне представлення всіх даних, які ґрунтуються на процесі формування визначення стосовно придатності дня для посіву. Ілюстративне табличне відображення інформації зображене на ФІГ. 1. В якості прикладу, але не обмеження, табличне відображення інформації може містити позначення кольором та/або текстові вказівки щодо температури ґрунту, температури повітря над поверхнею ґрунту, акумульованої температури вище граничного значення (наприклад, розрахунки DD50 або DD60); та/або загальний прогноз щодо посіву. В наступному аспекті, табличне відображення інформації може містити графічні та/або текстові вказівки щодо максимальних або мінімальних граничних значень для будь-якого з чинників, які приймаються до уваги в розрахунку.

[0035] В одному аспекті, мікропроцесор може бути запрограмованим електронний обмін інформацією з принтером, який потім роздруковує графічне представлення результатів. В іншому аспекті, мікропроцесор запрограмований на електронний обмін інформацією з пристроєм візуалізації, на якому демонструється графічне представлення результатів.

[0036] В одному аспекті, пристрій може містити: (а) мікропроцесор як описано в даному документі; та (b) засіб для електронного обміну інформацією, щонайменше, з одним з наступних: (b1) пристроєм візуалізації, таким як: монітор комп'ютера, телевізор, КПК (такий як стилізований телефон, смартфон, планшетний комп'ютер або інший портативний пристрій з екраном), сенсорний дисплей або інші засоби електронного представлення зображень; (b2) пристроєм введення даних, таким як: клавіатура, сенсорний екран або миша; (b3) джерелом даних, що містить метеорологічні дані та/або дані про ґрунт. В якості прикладу, але не обмеження, засіб для електронного обміну інформацією може представляти собою модем або пристрій для обміну інформацією з бездротовою або стільниковою мережею.

[0037] В іншому аспекті, пристрій може бути смартфоном або планшетним комп'ютером.

[0038] В іншому аспекті передбачається система для визначення чи є період часу в майбутньому прийнятним для висівання, де система включає пристрій, який містить мікропроцесор, як описано в даному документі, функціонально пов'язаний з, щонайменше, одним компонентом, вибраним з: (а) джерела даних, яке містить метеорологічні дані; (b) джерела даних, яке містить дані про ґрунт; (c) пристрою візуалізації для відображення: (c1) графічного інтерфейсу, як описано в даному документі, та/або (c2) графічного представлення, як описано в даному документі; та (d) пристрою введення даних, як описано в даному документі. В наступному аспекті, пристрій візуалізації системи розташовують в комп'ютерній системі.

[0039] В іншому аспекті, спосіб, який ґрунтується на комп'ютерному прогнозуванні оптимального часу для посіву насіння, де зазначений спосіб включає забезпечення пристроєм або системою, як описано в даному документі, де зазначений пристрій або система: (а) одержують метеорологічні дані для кожного з множини послідовних днів, де метеорологічні дані містять, щонайменше, одну верхню температуру повітря над поверхнею ґрунту та, щонайменше, одну нижню температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного дня з множини послідовних днів; (b) одержують дані про ґрунт для земельної ділянки, на якій насіння

повинне бути висіяним, де дані про ґрунт містять, щонайменше, одну температуру, щонайменше, в одній точці часу в межах множини послідовних днів; та (с) застосовують метеорологічні дані та дані про ґрунт в алгоритмі для визначення, чи є період часу в межах множини днів прийнятним для посіву видів насіння на земельній ділянці.

5 ПРИКЛАДИ

[0040] Передбачається система, яка містить комп'ютер або мобільний прилад (такий як планшетний комп'ютер або смартфон) та мережу серверів, запрограмовану на визначення місця розташування комп'ютера або мобільного приладу, акумулювання даних з мезомасштабної мережі тісно пов'язаної з місцем розташування планшетного комп'ютера, та визначення чи є день прийнятним для посіву насіння бавовнику.

[0041] Блок-схема типового представника є зображеною в даному документі на ФІГ. 2, демонструючи збір та процес обробки даних щодо температури повітря над поверхнею ґрунту та температури ґрунту. Перший сервер збирає GML файли впродовж наступних п'яти днів від Національної служби погоди (National Weather Service) та CSV файли про ґрунт від мезомасштабної мережі Західного Техасу (West Texas Mesonet) (за підтримки Texas Tech University (Lubbock, TX)) та мезомасштабної мережі Північної Кароліни (North Carolina Mesonet) (за підтримки State Climate Office of North Carolina та North Carolina State University (Raleigh, NC)). GML файли перетворюють в єдиний шейп-файл. CSV файли перетворюють у XLS формат, та шейп-файл оновлюють даними щодо температури ґрунту з кожної області мезомасштабної мережі. Картографічний сервіс генерується із зібраних даних, застосовуючи GIS розробник моделі, який включає сім шарів карти. Шари представлені нижче в таблиці 1:

Таблиця 1

Назва	Постійна?	Опис
Станції мезомасштабної мережі	Так	Точка шейп-файла, яка відображає місце розташування станцій мезомасштабної мережі
область	Так	Полігон шейп-файла, який показує місце розташування кордонів округу
Великі міста	Так	Точка шейп-файла, яка відображає місце розташування великих міст
Міста	Так	Точка шейп-файла, яка відображає місце розташування більш невеликих міст, що оновлюється з тією ж інформацією, що і шар температурної сітки NWS кожен раз при запуску GIS моделі. Даний шар можуть застосовувати на веб-сторінці прогнозу у вигляді таблиці.
Прогнозоване покриття посіву	Так	Полігон шейп-файла, який відображає, де стан повітря та ґрунту є прийнятним
NWS прогноз покриття	Так	Полігон шейп-файла, який відображає області, де NWS повітря та DD60 умови є прийнятними
NWS сітки з температур повітря та ґрунту, та умов	Ні	Полігон шейп-файла, який оновлюється кожного разу при запуску GIS моделі. Коли даний шейп-файл запитується в заявці, він відображає на екрані прогноз щодо посіву бавовнику.

[0042] Мережевий сервер, крім того, розміщує додатки для перетворення картографічного сервісу в прогнозування чи є даний день прийнятним щодо висівання насіння.

[0043] Частина серверної мережі, що організовує даний сервіс, може мати наступні додаткові програми, які встановлюють: програму Internet Information Services; програму для редагування та перекомпіляції додатку, таку як Adobe FlashBuilder 4.0 або Microsoft Expressions, Frontpage, або Apptona (для мобільних додатків); додатки щодо візуалізації даних, такі як FusionCharts; картографічну програму, таку як ArcGIS API для Flex (ESRI, Redlands, CA).

[0044] Окремі додатки надаються залежно від того, чи є доступним мережевий сервер, використовуючи комп'ютер або мобільний прилад. Якщо мережа є доступною з комп'ютера, то всі сім шарів є доступними. Якщо доступний, використовуючи мобільний прилад, то доступним є тільки шар, що містить NWS сітки з температурами повітря та ґрунту, та умов. В будь-якому випадку, додаток відповідає даним щодо місця розташування, які забезпечуються комп'ютером або мобільним приладом (таким як GPS інформація, яка забезпечується планшетним

комп'ютером) з перекриттям шейп-файлу щодо даних про місцезнаходження, виділяє дані, пов'язаних з температурою повітря над поверхнею ґрунту, та дані про температуру ґрунту, та розраховує Σ_{GDD} протягом 5 днів прогноз, використовуючи $T_{баз.}$ 60 °F (16 °C). Повідомлення щодо обмеження є представленими, щоб класифікувати день як такий, що має дуже поганий прогноз для посіву, якщо нижня температура повітря над поверхнею ґрунту опускається нижче 50 °F (10 °C) протягом будь-якого дня в п'ятиденному прогнозі, або середньо ранкова температура ґрунту в день вимірювання становить нижче 68 °F (20 °C) на глибині вимірювання 2" (5 см), або нижче 60 °F (16 °C) на глибині вимірювання 6" (15 см). Крім того, повідомлення щодо обмеження є представленими Σ_{GDD} граничними значеннями 10, 15, 25 та 50. Якщо Σ_{GDD} становить 10 або менше, день класифікують як такий, що має дуже поганий прогноз для посіву. Якщо Σ_{GDD} становить більше, ніж 10, але не більше, ніж 15, день класифікують як такий, що має поганий прогноз для посіву. Якщо Σ_{GDD} становить більше, ніж 15, але не більше, ніж 25, день класифікують як такий, що має граничний прогноз для посіву. Якщо Σ_{GDD} становить більше, ніж 25, але не більше, ніж 50, день класифікують як такий, що має гарний прогноз для посіву. Якщо Σ_{GDD} становить більше, ніж 50, день класифікують як такий, що має дуже гарний прогноз для посіву.

[0045] Потім формують звіт та передають на комп'ютер або мобільний прилад.

Приклад звіту представлено на ФІГ. 1.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб висівання насіння, в якому:

(а) прогнозують оптимальний час для посіву насіння, застосовуючи перший пристрій, де зазначений перший пристрій:

(i) одержує метеорологічні дані для кожного з множини послідовних днів, де метеорологічні дані містять щонайменше одну максимальну температуру повітря над поверхнею ґрунту та щонайменше одну мінімальну температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного дня з множини послідовних днів;

(ii) вибирає одну із множини глибин, на якій збирають дані щодо температури ґрунту;

(iii) одержує дані про ґрунт для земельної ділянки, на яку насіння слід висівати, де дані про ґрунт містять щонайменше одну температуру ґрунту щонайменше в один момент часу в межах множини послідовних днів;

де щонайменше одну температуру ґрунту одержують з застосуванням термометра, вставленого в земельну ділянку;

(iv) застосовує метеорологічні дані та дані про ґрунт в алгоритмі для визначення, чи є період часу в межах множини днів прийнятним для висівання виду насіння на земельній ділянці; та

(b) висівають насіння в день, який за прогнозом пристрою є прийнятним для висівання насіння; де алгоритм включає стадії, на яких:

визначають значення GDD для кожного з попередньо визначеної кількості послідовних днів, що йдуть за альфа-днем, відповідно до формули:

$$GDD = \frac{(T_{\text{макс.}} + T_{\text{мін.}})}{2} - T_{\text{баз.}},$$

в якій $T_{\text{макс.}}$ - фактична або прогнозована максимальна температура повітря над поверхнею ґрунту протягом дня; $T_{\text{мін.}}$ - фактична або прогнозована мінімальна температура повітря над поверхнею ґрунту протягом дня; $T_{\text{баз.}}$ - базова температура, що пов'язана з видом насіння, який слід висівати; та

розраховують суму значень GDD за попередньо визначений період послідовних днів (Σ_{GDD}), де альфа-день визначають як такий, що є прийнятним для посіву насіння, коли Σ_{GDD} перевищує попередньо визначене граничне значення GDD;

визначають температуру ґрунту протягом альфа-дня, де альфа-день визначають як такий, що є прийнятним для посіву насіння, коли температура ґрунту досягає або перевищує попередньо визначене граничне значення температури ґрунту; та

визначають мінімальну температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного дня з попередньо визначеного періоду послідовних днів, де альфа-день визначають як такий, що є прийнятним для посіву насіння, коли мінімальна температура повітря над поверхнею ґрунту досягає або перевищує попередньо визначене граничне значення мінімальної температури повітря над поверхнею ґрунту для будь-якого дня з попередньо визначеної кількості послідовних днів.

2. Спосіб за п. 1, в якому перший пристрій автоматично визначає місце розташування земельної ділянки шляхом отримання даних щодо розташування від другого пристрою, розташованого на

земельній ділянці або поблизу неї.

3. Спосіб за п. 2, в якому другий пристрій містить компонент супутникової навігаційної системи або мережі стільникового зв'язку.

4. Спосіб за п. 1, в якому перший пристрій запрограмований на визначення місця розташування земельної ділянки, ґрунтуючись на даних щодо місця розташування, введених користувачем.

5. Спосіб за п. 1, в якому перший пристрій контролює бездротовий пристрій передачі інформації або модем для отримання даних щодо максимальної температури повітря над поверхнею ґрунту та мінімальної температури повітря над поверхнею ґрунту.

6. Спосіб за п. 5, в якому метеорологічні дані одержують із множини місць мезомасштабної мережі.

7. Спосіб за п. 5, в якому метеорологічні дані одержують із місця мезомасштабної мережі, де місце мезомасштабної мережі є найбільш близьким представником місця розташування земельної ділянки.

8. Спосіб за п. 1, в якому перший пристрій генерує графічний інтерфейс, що містить щонайменше одне поле введення даних.

9. Спосіб за п. 8, в якому дані щодо температури ґрунту вводять в щонайменше одне поле введення даних.

10. Спосіб за п. 8, в якому вид насіння, який слід висівати, вводять в щонайменше одне поле введення даних.

11. Спосіб за п. 8, в якому графічний інтерфейс додатково містить поле введення даних для вибору сорту з виду вибраного насіння.

12. Спосіб за п. 1, в якому насіння є насінням бавовнику.

13. Спосіб за п. 1, в якому перший пристрій генерує графічне представлення, що показує, чи прогнозується альфа-день як такий, що є прийнятним для посіву виду насіння, який слід висівати.

14. Спосіб за п. 1, в якому одна із множини глибин відповідає глибині укорінення виду насіння, який слід висівати.

15. Спосіб за п. 1, в якому одна із множини глибин відповідає глибині висівання виду насіння, який слід висівати.

16. Спосіб висівання насіння, в якому:

(а) прогнозують оптимальний час для посіву насіння, застосовуючи перший пристрій, де зазначений перший пристрій:

(i) одержує метеорологічні дані для кожного з множини послідовних днів, де метеорологічні дані містять щонайменше одну максимальну температуру повітря над поверхнею ґрунту та щонайменше одну мінімальну температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного дня з множини послідовних днів;

(ii) вибирає одну із множини глибин, на якій збирають дані щодо температури ґрунту;

(iii) одержує дані про ґрунт для земельної ділянки, на яку насіння слід висівати, де дані про ґрунт містять щонайменше одну температуру ґрунту щонайменше в один момент часу в межах множини послідовних днів;

де щонайменше одну температуру ґрунту одержують з застосуванням термометра, вставленого в земельну ділянку;

(iv) застосовує метеорологічні дані та дані про ґрунт в алгоритмі для визначення, чи є період часу в межах множини днів прийнятним для висівання виду насіння на земельній ділянці; та

(b) висівають насіння в день, який за прогнозом пристрою є прийнятним для висівання насіння; де алгоритм включає стадії, на яких:

визначають значення GDD для кожного з попередньо визначеної кількості послідовних днів, що йдуть за альфа-днем, відповідно до формули:

$$GDD = \frac{(T_{\text{макс.}} + T_{\text{мін.}})}{2} - T_{\text{баз.}}$$

в якій $T_{\text{макс.}}$ - фактична або прогнозована максимальна температура повітря над поверхнею ґрунту протягом дня; $T_{\text{мін.}}$ - фактична або прогнозована мінімальна температура повітря над поверхнею ґрунту протягом дня; $T_{\text{баз.}}$ - базова температура, що пов'язана з видом насіння, який слід висівати; та

розраховують суму значень GDD за попередньо визначений період послідовних днів (Σ_{GDD}), де альфа-день визначають як такий, що не є прийнятним для посіву насіння, коли Σ_{GDD} не перевищує попередньо визначеного граничного значення GDD;

визначають температуру ґрунту протягом альфа-дня, де альфа-день визначають як такий, що не є прийнятним для посіву насіння, коли температура ґрунту опускається нижче попередньо визначеного граничного значення температури ґрунту; та

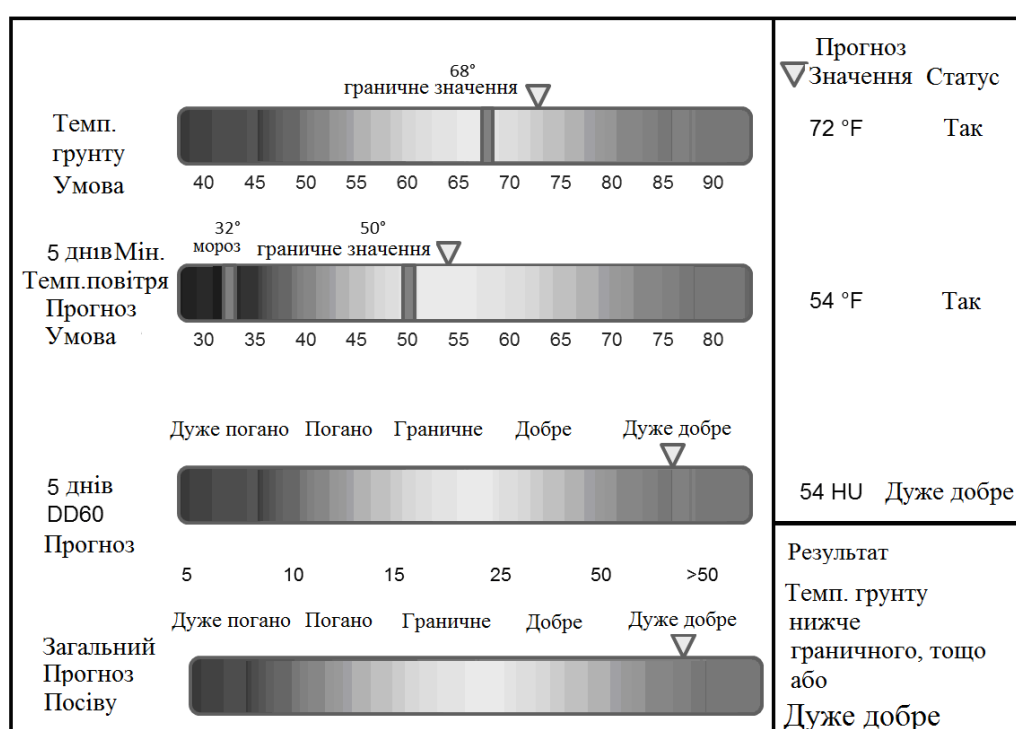
визначають мінімальну температуру повітря над поверхнею ґрунту для кожного дня з попередньо визначеного періоду послідовних днів, де альфа-день визначають як такий, що не є прийнятним для посіву насіння, коли мінімальна температура повітря над поверхнею ґрунту опускається нижче попередньо визначеного ґраничного значення мінімальної температури повітря над поверхнею ґрунту для будь-якого дня з попередньо визначеної кількості послідовних днів.

17. Спосіб за п. 16, в якому перший пристрій автоматично визначає місце розташування земельної ділянки шляхом отримання даних щодо розташування від другого пристрою, розташованого на земельній ділянці або поблизу неї.

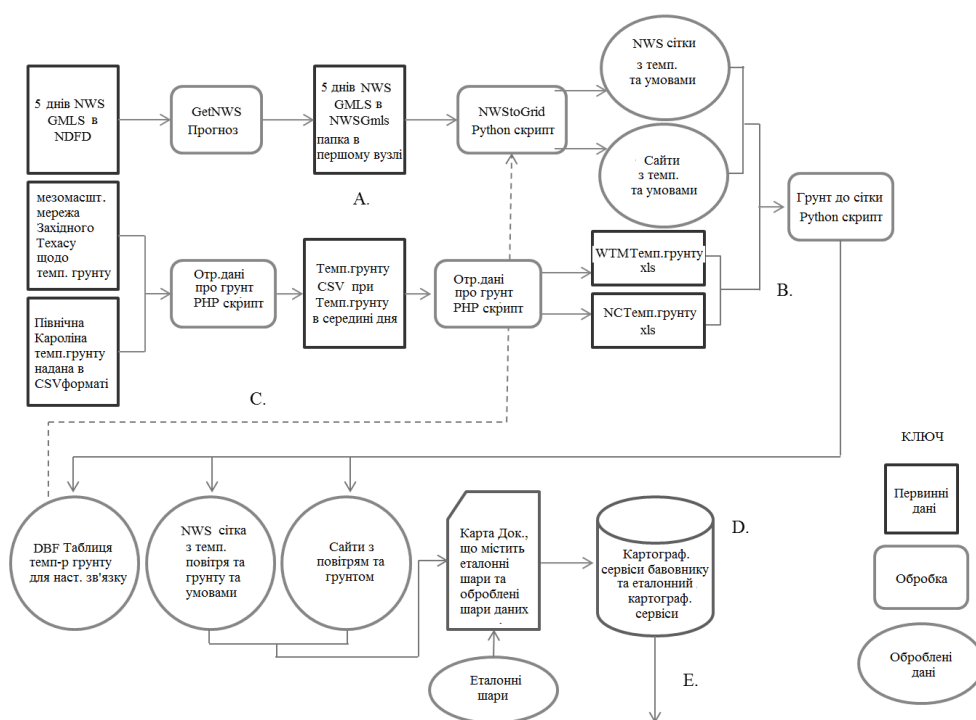
18. Спосіб за п. 16, в якому перший пристрій контролює бездротовий пристрій передачі інформації або модем для отримання даних щодо максимальної температури повітря над поверхнею ґрунту та мінімальної температури повітря над поверхнею ґрунту.

19. Спосіб за п. 18, в якому метеорологічні дані одержують із множини місць мезомасштабної мережі.

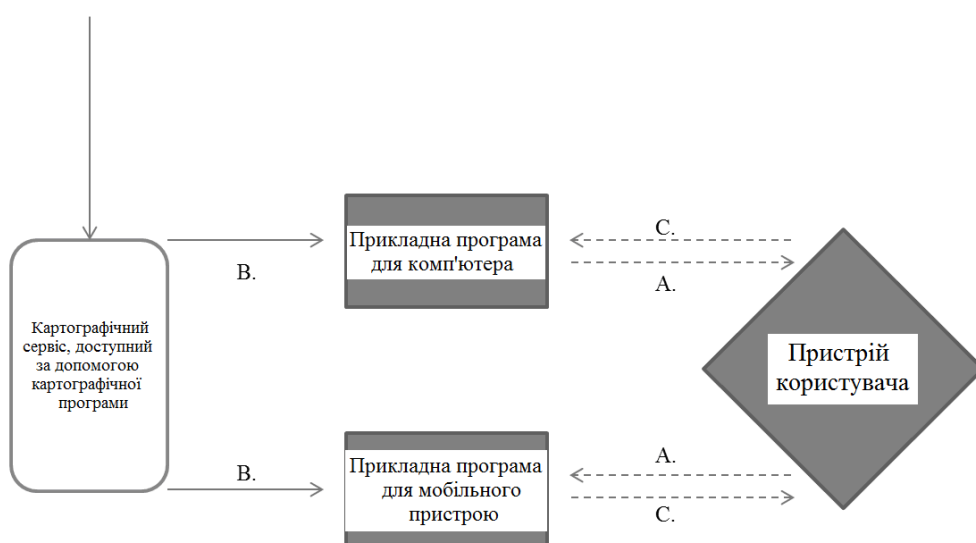
20. Спосіб за п. 18, в якому метеорологічні дані одержують із місця мезомасштабної мережі, де місце мезомасштабної мережі є найбільш близьким представником місця розташування земельної ділянки.



ФІГ. 1



ФІГ. 2А



ФІГ. 2В

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601