

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202293025** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.12.08

(51) Int. Cl. *G01S 19/04* (2010.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.06.11

**(54) СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В РЕЖИМЕ КИНЕМАТИКИ РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ (РТК), БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ И СПОСОБ (ВАРИАНТЫ) КАЛИБРОВКИ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

(31) 20179426.0

(32) 2020.06.11

(33) EP

(86) PCT/EP2021/065787

(87) WO 2021/250242 2021.12.16

(88) 2022.03.17

(71) Заявитель:

КВС ЗААТ СЕ & КО. КГАА (DE)

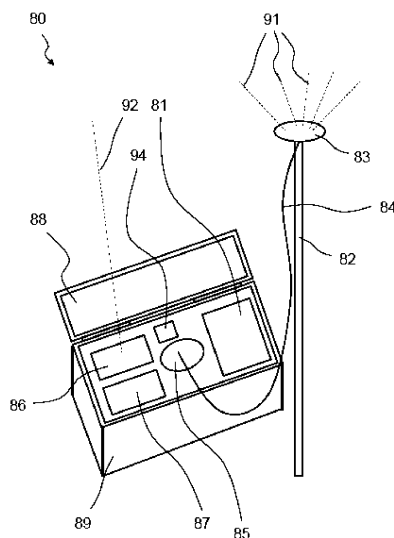
(72) Изобретатель:

Стоффреген Ян-Патрик, Квантмейер
Кристиан, Рудольф Себастьян,
Шойерманн Энрико Б. (DE)

(74) Представитель:

Зуйков С.А. (RU)

(57) Изобретение относится к базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с одним или группой роверов, и/или к системе позиционирования в режиме РТК, и/или к способу калибровки базовой станции, и/или к способу эксплуатации системы позиционирования в режиме РТК. Базовая станция содержит приемник глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), передающее устройство для передачи корректирующей информации одному или группе роверов, модуль LAN/WLAN и по меньшей мере один управляющий блок, причем указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью эксплуатации базовой станции в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера протокола сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP-сервера) и определяют как минимум два местоположения базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера, причем указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью определения оптимизированного местоположения базовой станции путем усреднения местоположений в режиме ровера.



A1

202293025

202293025

A1

Система позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK), базовая станция и способ (варианты) калибровки и эксплуатации

Изобретение относится к базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов и к системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией и одним или группе роверов. Изобретение относится также к способу калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов и к способу эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией.

Изобретение относится также к применению базовой станции в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) и/или к применению базовой станции и/или системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK).

Позиционирование в режиме кинематики реального времени (RTK) – это методика, используемая в спутниковой навигации для повышения точности данных о местоположении, получаемых из спутниковых систем позиционирования (глобальных навигационных спутниковых систем – ГНСС), в частности – GPS («Глобальная система позиционирования»), «ГЛОНАСС», «Галилео», Созвездие индийских навигационных спутников (NavIC) и «Бэйдоу». В дополнение к информации, содержащейся в сигнале, или в качестве альтернативы ей, режим RTK предусматривает использование замеров фазы несущей волны сигнала и выдачу корректирующей информации реального времени с сантиметровой точностью. Дальность до спутника вычисляют по существу путем умножения длины несущей волны на число полных циклов между спутником и ровером и прибавления разности фаз. Режим RTK предусматривает применение базовой станции и одного или группы роверов для уменьшения погрешности позиционирования роверов. Базовая станция передает корректирующую информацию одному или группе роверов. Например, базовая станция ретранслирует наблюдаемую ею фазу несущей, а один или группе роверов сравнивают свои собственные замеры фаз с фазой, полученной от базовой станции. В документе EP 3, 351 968 A1 раскрыто известное решение для определения географического местоположения в той или иной точке с помощью геопозиционирующего устройства подвижной связи.

Известно, что базовую станцию размещают в исходном пункте с известными координатами, в частности – в известном отснятом месте, например, в реперном пункте. Однако при отсутствии таких исходных пунктов с известными координатами, например, в

аграрной местности без исходных пунктов с известными координатами, что зачастую характерно для удаленных и/или очень крупных сельхозугодий, РТК трудно применить.

Одна из целей настоящего изобретения состоит в создании усовершенствованных решений, в частности – усовершенствованной базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с одним или группой роверов, и/или усовершенствованной системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с базовой станцией и одним или группой роверов, и/или усовершенствованного способа калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с одним или группой роверов, и/или усовершенствованного способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с базовой станцией. В частности, одна из целей настоящего изобретения состоит в создании базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с одним или группой роверов, и/или системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с базовой станцией и одним или группой роверов, и/или способа калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с одним или группой роверов, и/или способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с базовой станцией, обеспечивающих высокую точность данных о местоположении, в том числе – в местности без исходных пунктов с известными координатами, в частности – в аграрной местности без исходных пунктов с известными координатами, и/или в областях применения, где точность данных о местоположении должна быть высокой, в частности – в таких областях применения, как селекция, и/или выведение сортов семян, и/или исследование посевного материала.

Согласно первому аспекту, предложена базовая станция для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (РТК) с одним или группой роверов, содержащая приемник глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), передающее устройство для передачи корректирующей информации одному или группой роверов, модуль беспроводной локальной вычислительной сети (LAN/WLAN), и по меньшей мере один управляющий блок, причем указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью эксплуатации базовой станции в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP) и определяют по меньшей мере два местоположения базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера, причем указанный по меньшей

мере один управляющий блок выполнен с возможностью определения оптимизированного местоположения базовой станции путем усреднения указанных по меньшей мере двух местоположений в режиме ровера.

В число компонентов базовой станции входят приемник глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), передающее устройство, модуль беспроводной локальной вычислительной сети (WLAN) и по меньшей мере один управляющий блок. Приемник ГНСС предпочтительно выполнен с возможностью подключения к глобальной навигационной спутниковой системе и приема от нее данных о местоположении. Приемник ГНСС предпочтительно выполнен с возможностью подключения к как минимум двум разным системам, предпочтительно таким, как GPS, и/или «ГЛОНАСС», и/или «Галилео», и/или «Бэйдоу», и/или к другим глобальным навигационным спутниковым системам. В частности, это обеспечивает преимущество перед известными решениями, подключаемыми только к одной ГНСС.

Передающее устройство выполнено с возможностью передачи корректирующей информации от базовой станции одному или группе роверов. Как будет подробнее раскрыто ниже, передающее устройство может быть выполнено с возможностью передачи корректирующей информации от базовой станции одному или группе роверов беспроводным способом, например, посредством радиомодема, и/или проводным способом, например, по кабелю, в частности – по кабелю стандарта универсальной последовательной шины (USB-кабелю).

В данном случае, под «ровером» можно понимать предпочтительно любое подвижное и/или передвижное устройство, содержащее приемник ГНСС. Например, мобильное сенсорное устройство и/или сельскохозяйственная машина может представлять собой ровер, и/или содержать ровер, и/или выполнять функции ровера.

Еще одним компонентом базовой станции является модуль беспроводной локальной вычислительной сети (LAN/WLAN). Как будет подробнее раскрыто ниже, модуль беспроводной локальной вычислительной сети представляет собой клиента беспроводной локальной вычислительной сети и/или образует точку беспроводного доступа. В частности, модуль беспроводной локальной вычислительной сети предпочтительно выполнен с возможностью подключения к точке доступа беспроводной локальной вычислительной сети и/или создания точки доступа беспроводной локальной вычислительной сети для обеспечения возможности выхода базовой станции в Интернет.

Базовая станция также содержит по меньшей мере один управляющий блок. Например, управляющий блок в минимальной комплектации может предпочтительно представлять собой центральный процессор (ЦП). Управляющий блок также может

представлять собой одноплатную ЭВМ, в качестве неограничивающего примера – марки «Raspberry Pi». Кроме того, указанный по меньшей мере один управляющий блок в составе базовой станции может быть частью более крупной, предпочтительно распределенной, схемы управления, могущей содержать дополнительные компоненты, не входящие в состав базовой станции, но являющиеся частью мобильного устройства, в качестве неограничивающего примера – портативной ЭВМ, и/или мобильного телефона (смартфона), и/или планшетной ЭВМ. Эти дополнительные компоненты схемы управления могут представлять собой один или группа дополнительных управляющих блоков.

Кроме того, управляющий блок базовой станции в минимальном исполнении может не содержать графический интерфейс пользователя, который, в свою очередь, может быть образован дополнительным управляющим блоком и/или компонентом схемы управления, связанным с управляющим блоком базовой станции, но не входящим в состав самой базовой станции. В предпочтительном варианте управляющий блок базовой станции выполнен с возможностью подключения к одному или группе дополнительным компонентами более крупной схемы управления и/или к одному или группе дополнительным управляющим блокам проводным и/или беспроводным способом.

Например, указанный по меньшей мере один управляющий блок базовой станции может быть выполнен с возможностью определения двух или более местоположений в режиме ровера и определения оптимизированного местоположения базовой станции путем усреднения указанных как минимум двух местоположений в режиме ровера. Дополнительный управляющий блок и/или компонент более крупной схемы управления может быть создан и выполнен с возможностью подключения базовой станции, предпочтительно в качестве NTRIP-клиента, к NTRIP-серверу. Например, указанный по меньшей мере один управляющий блок базовой станции также может быть выполнен с возможностью определения двух или более местоположений в режиме ровера и определения оптимизированного местоположения базовой станции путем усреднения указанных как минимум двух местоположений в режиме ровера, а также быть выполнен с возможностью подключения базовой станции, предпочтительно в качестве NTRIP-клиента, к NTRIP-серверу.

Базовую станцию предпочтительно применяют в системе RTK, обычно содержащей по меньшей мере два приемника ГНСС с каналом передачи данных между ними. Один приемник ГНСС является компонентом раскрываемой базовой станции. По меньшей мере один дополнительный приемник ГНСС предпочтительно представляет собой приемник на одном или группе роверов. Базовая станция в системе RTK обычно остается в неизменном положении. Одно из возможных исключений описано ниже. Один или группа роверов

системы RTK обычно выполнены с возможностью перемещения с места на место. Например, базовые станции обычно размещены у края поля, на котором один или группа роверов должен выполнять задания путем перемещения с места на место. Как правило, целью базовой станции является вычисление поправок местоположения и их передача одному или группе роверов. В настоящем описании данный режим эксплуатации базовой станции, в котором базовая станция передает корректирующую информацию одному или группе роверов, предпочтительно именуется «стационарный режим базовой станции».

Каждый из роверов обычно определяет свое местоположение путем приема данных о местоположении из ГНСС с последующим применением каждым из роверов корректирующей информации, принятой от базовой станции, для коррекции (обычно менее точных) данных о местоположении, принятых из ГНСС. В предпочтительном варианте, с помощью корректирующей информации, принятой от базовой станции, один или группой роверов могут определять свои местоположения, и/или осуществлять навигацию, и/или автоматическое пилотирование с погрешностью значительно ниже ± 10 см, в частности – ниже ± 5 см, в частности – ниже ± 3 см, предпочтительно в диапазоне от ± 2 до 3 см.

В основе раскрываемого решения лежит, помимо прочего, установленный факт того, что в известных системах RTK, в частности – в местностях без исходных пунктов с известными координатами, базовая станция должна быть установлена в стационарном положении, при этом должны быть известны координаты базовой станции в этом стационарном положении. На основе этих постоянных координат базовая станция вычисляет погрешности по времени передачи и измерения фаз, вызванных ошибками в сети, ошибками часов и ионосферной активностью. Данные о местоположении из ГНСС обычно содержат данные о местоположении с точностью до ± 2 м из-за отсутствия корректирующей информации для базовой станции. Передача данной погрешности роверам, использующим корректирующую информацию от базовой станции, происходит систематически. При этом относительная точность позиционирования все же не выходит за пределы около 2.5 см.

В частности, раскрываемое решение может быть адаптировано для применения фиксированного подхода RTK и/или плавающего подхода RTK. В предпочтительном варианте раскрываемое решение предусматривает применение фиксированного подхода RTK, а не плавающего подхода RTK.

Фиксированный подход RTK предусматривает применение сложных математических формул или алгоритма для вычисления точного числа длин радиоволн между спутниками и антенной базовой станции – данный процесс известен как «разрешение многозначности» - с получением либо фиксированного, либо плавающего

решения. В случае фиксированного решения, число длин волн представляет собой целое число или целочисленное значение, при этом алгоритм позволяет получить только целочисленный результат. Малое количество видимых спутников, неудовлетворительная геометрия созвездия спутников и неудовлетворительная линия радиосвязи между базовой станцией и ровером могут стать препятствием для получения фиксированного решения.

При плавающем подходе RTK, алгоритм не выдает приемлемое фиксированное значение, поэтому многозначность может быть выражена десятичной дробью или числом с плавающей запятой. По данным компании «Tripod Data Systems», плавающий подход обычно позволяет получить координаты с точностью около 4 - 18 дюймов на известном расстоянии между двумя точками немного более полумили. Если единственным решением, которое можно получить, является плавающее, может быть нужно перезапустить систему RTK или просто дождаться более точного фиксированного решения. Однако если причиной является плохая видимость спутников, может случиться так, что фиксированное решение получить не удастся.

Кроме того, как подробнее раскрыто ниже, особенно высокая точность данных о местоположении необходима, в частности, для таких сфер применения, как селекция, и/или выведение сортов семян, и/или исследование посевного материала, в которых используемые агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, имеют относительно небольшой размер. Для этих относительно небольших агротехнических объектов, в частности – агротехнических подобъектов, речь о которых пойдет ниже, установлены особые требования по точности данных о местоположении. Точность +/- 2 м системы ГНСС может быть достаточна для сельскохозяйственных работ общего характера, в частности – земледелия, даже так называемого «точного земледелия», в частности – для выращивания сельскохозяйственных культур в больших объемах. В областях применения с особыми требованиями к точности, в частности, таких, как селекция, и/или выведение сортов семян, и/или исследование посевного материала, точность +/- 2 м системы ГНСС не является достаточной, даже если относительная точность может достигать 2.5 см. Для сфер применения с такими высокими требованиями к точности, в частности – для селекции, и/или выведения сортов семян, и/или исследования посевного материала, нужны высокие показатели абсолютной точности (а не относительной точности). Это обусловлено тем, что в таких областях применения, как селекция, и/или выведение сортов семян, и/или исследование посевного материала, на агротехнических объектах, в частности – агротехнических подобъектах, работы выполняют неоднократно и/или выполняют множество работ и/или сельскохозяйственных процессов в

разные моменты времени, при этом все они должны выполняться с одинаковой абсолютной точностью.

Еще один недостаток известных систем состоит в том, что, если необходимо продолжить и/или повторить предыдущую операцию с использованием базовой станции, в частности – после перерыва и/или обрыва, базовую станцию, в частности – приемник ГНСС, необходимо вернуть точно в то место, где ранее была создана и/или выполнялась операция. Например, в случае необходимости использования базовой станции в разные даты и/или ее перемещения в промежутке между использованиями, принципиально важно использовать точно те же исходные координаты и устанавливать базовую станцию в одно и то же место. В частности, должно быть известно точное местоположение базовой станции по широте и долготе.

Поэтому известные системы предусматривают обязательную установку базовой станции в исходных пунктах с известными координатами, например, в официально измеренном реперном пункте, после чего эти известные координаты вводят в приемник ГНСС базовой станции. В данном случае, путем передачи корректирующей информации одному или группе роверов могут быть достигнуты показатели абсолютной точности около 2.5 см.

Однако в удаленных местностях могут отсутствовать исходные пункты с известными координатами, в частности – официально измеренные реперные пункты, и/или процесс ввода координат в приемник ГНСС базовой станции, возможно – неоднократного, и/или процесс повторного размещения базовой станции точно в том же месте, что и для предыдущей операции, отнимает много времени и/или связан с риском ошибок.

С учетом вышесказанного, согласно раскрываемому решению, указанный по меньшей мере один управляющий блок базовой станции выполнен с возможностью эксплуатации базовой станции в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера протокола сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP). NTRIP представляет собой протокол оказания услуг передачи корректирующей информации реального времени для позиционирования с помощью ГНСС, в частности – GPS. NTRIP обеспечивает возможность потоковой передачи корректирующей информации RTK через Интернет.

Эксплуатация базовой станции в режиме ровера означает, в частности, то, что, в отличие от стационарного режима, в котором базовая станция передает корректирующую информацию одному или группе роверов, в режиме ровера базовая станция принимает корректирующую информацию. В настоящем описании данный режим эксплуатации

базовой станции, в котором базовая станция принимает корректирующую информацию, именуется «режим ровера».

Таким образом, несмотря на то, что основной функцией базовой станции является передача корректирующей информации одному или группе роверов, раскрываемое решение предусматривает эксплуатацию базовой станции, предпочтительно в течение заранее заданного и/или ограниченного периода времени, в режиме ровера, в котором базовая станция принимает корректирующую информацию, а именно – от NTRIP-сервера. То есть в режиме ровера базовая станция предпочтительно функционирует в качестве NTRIP-клиента.

Во время эксплуатации базовой станции в режиме ровера и, предпочтительно, ее функционирования в качестве NTRIP-клиента, определяют два или более так называемых «местоположений базовой станции в режиме ровера» на основе корректирующей информации с NTRIP-сервера, принятой от NTRIP-сервера. Согласно раскрываемому решению, указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью определения оптимизированного местоположения базовой станции путем усреднения указанных как минимум двух местоположений в режиме ровера. То есть во время эксплуатации базовой станции в режиме ровера, определяют по меньшей мере два так называемых местоположения в режиме ровера (т.е. местоположения базовой станции, определяемые во время эксплуатации базовой станции в режиме ровера) на основе корректирующей информации с NTRIP-сервера, а затем усредняют указанные по меньшей мере два местоположения в режиме ровера с получением так называемого «оптимизированного местоположения базовой станции».

В предпочтительном варианте, как только будет определено оптимизированное местоположение базовой станции, базовую станцию переключают из режима ровера в стационарный режим, в котором базовая станция передает корректирующую информацию роверам. То есть в стационарном режиме ровер предпочтительно уже не функционирует в качестве NTRIP-клиента.

В предпочтительном варианте, во время эксплуатации базовой станции в режиме ровера, базовую станцию держат в неизменном положении, т.е. не перемещают, а оставляют в одном и том же неподвижном положении. В предпочтительном варианте базовая станция и/или указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнена и/или выполнены с возможностью эксплуатации базовой станции в режиме ровера, при этом базовую станцию держат в неизменном положении во время эксплуатации в режиме ровера. Таким образом, известно, что фактическое действительно местоположение базовой станции является одним и тем же в ходе эксплуатации базовой станции в режиме ровера.

То есть, если базовая станция в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера определит, что как минимум два местоположения были отличны друг друга, в то время как перемещение базовой станции не происходило, может быть определено оптимизированное местоположение путем усреднения указанных как минимум двух (отличных друг от друга) местоположений в режиме ровера.

В частности, как подробнее раскрыто ниже, когда базовую станцию эксплуатируют в режиме ровера, например, в течение 5 - 10 минут и/или определяют предпочтительно приблизительно от 500 до 1000 местоположений базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера, после чего данные 500 - 1000 местоположений в режиме ровера усредняют, т.е. вычисляют усредненное местоположение по указанным 500 - 1000 местоположениям в режиме ровера, данное оптимизированное местоположение имеет очень высокую точность и приближено к действительному фактическому местоположению базовой станции.

Раскрываемое решение обеспечивает преимущество, состоящее в том, что оптимизированное местоположение базовой станции можно определить с очень высокой степенью точности по существу в любом месте при наличии возможности подключения модуля WLAN базовой станции к NTRIP-клиенту. Это обеспечивает возможность применения базовой станции на разных полях. Кроме того, например, после выполнения одной операции на одном поле, базовую станцию можно переместить на другое поле для выполнения на нем другой операции.

Еще одно преимущество состоит в том, что эксплуатация базовой станции в режиме ровера, как раскрыто в настоящей заявке, обеспечивает возможность быстрого и надежного ввода базовой станции в действие. После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции, как раскрыто в настоящей заявке, корректирующая информация, передаваемая от базовой станции одному или группе роверов, позволяет роверам определять их собственные местоположения с точностью в обычном для RTK диапазоне, в частности – около $\pm 2 - 3$ см. В частности, это обеспечивает преимущество в местностях без исходных пунктов с известными координатами, например, в удаленных и/или очень обширных аграрных местностях. Это также обеспечивает преимущество в областях применения, где необходима высокая точность данных о местоположении, в частности – в областях селекции, и/или выведения сортов семян, и/или исследования посевного материала, в которых используемые агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, имеют относительно небольшой размер, как также будет подробнее раскрыто ниже.

Кроме того, раскрываемое решение обеспечивает очень экономичный способ определения оптимизированного местоположения базовой станции, подходящий для применения базовой станцией для передачи корректирующей информации одному или группе роверов с обычной для RTK точностью позиционирования, предпочтительно около $\pm 2 - 3$ см.

Раскрываемое решение позволяет преодолеть недостатки известных решений, предусматривающих необходимость знания точных координат базовой станции и их ввода в приемник ГНСС до начала эксплуатации базовой станции для передачи корректирующей информации. В частности, раскрываемое решение совместимо с самыми разными решениями в области ГНСС, в качестве неограничивающих примеров – с системами GPS, «ГЛОНАСС», «Галилео», и/или «Бэйдоу». Таким образом, раскрываемое решение является экономичным, адаптируемым для применения в различных областях и удобным для пользователя, а также может быть без труда внедрено в известные и/или оптимизированные рабочие процессы. В частности, раскрываемое решение обеспечивает преимущество, состоящее в низких издержках, в частности – по сравнению с известными решениями. Кроме того, раскрываемое решение обеспечивает преимущество, состоящее в высокой степени адаптируемости, в частности – в возможности применения базовой станции в качестве стационарной полевой опорной станции вблизи агротехнического объекта и/или применения базовой станции в качестве подвижной опорной станции с возможностью размещения на ровере, например, в виде кубической опорной станции на тракторе и/или в виде съемного модуля для смартфона, и перемещения вместе с ровером. В частности, базовая станция, предпочтительно виде подвижной опорной станции, имеет малый вес, и/или является практичной, и/или удобной для пользователя, и/или простой в эксплуатации.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью настройки в нем продолжительности периода эксплуатации в режиме ровера и/или числа усредняемых местоположений в режиме ровера.

В предпочтительном варианте продолжительность периода эксплуатации в режиме ровера может представлять собой заранее заданный период времени, предпочтительно с возможностью его задания и/или изменения пользователем. Также предпочтительно, чтобы число местоположений в режиме ровера, определяемых в ходе эксплуатации базовой станции в режиме ровера с последующим усреднением для определения оптимизированного местоположения базовой станции, представляло собой заранее заданное число, предпочтительно с возможностью его задания и/или изменения пользователем.

Например, указанный по меньшей мере один управляющий блок в составе базовой станции содержит средство сопряжения, предпочтительно беспроводного сопряжения, с одним или группей компонентами схемы управления, например, с такими мобильными устройствами, как портативная ЭВМ, и/или мобильный телефон (смартфона), и/или планшетная ЭВМ. В предпочтительном варианте указанный по меньшей мере один управляющий блок содержит средство сопряжения, предпочтительно беспроводного сопряжения, с устройством с операционной системой «Windows». В предпочтительном варианте средство беспроводного сопряжения представляет собой средство сопряжения с WLAN. Например, это позволяет пользователю настраивать указанный по меньшей мере один управляющий блок посредством мобильного устройства без необходимости проводного доступа к базовой станции.

Дополнительный приемник ГНСС предпочтительно включает в себя многополосную антенну.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления передающее устройство выполнено с возможностью передачи корректирующей информации одному или группе роверов беспроводным и/или проводным способом.

Существует группа способов передачи корректирующего сигнала от базовой станции одному или группе роверов.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления передающее устройство выполнено с возможностью передачи корректирующей информации одному или группе роверов беспроводным способом. Например, как будет подробнее раскрыто ниже, беспроводной способ передачи корректирующей информации от передающего устройства одному или группе роверов может состоять в передаче посредством радиомодема по радиоканалу передачи данных в определенном диапазоне частот, обычно – в дециметровом диапазоне. Данный способ является предпочтительным для обеспечения беспроводной передачи сигналов в реальном времени и с низкими затратами.

Данный вариант осуществления является предпочтительным, в частности, в случае передачи базовой станцией корректирующей информации одному или группе роверов, в частности – двум или более роверам, перемещающимся независимо друг от друга. В данном варианте осуществления также предпочтительно держать базовую станцию в неизменном положении, например, у края поля или между двумя полями, во время эксплуатации в стационарном режиме, т.е. во время передачи корректирующей информации от базовой станции роверам. Передача корректирующей информации роверам беспроводным способом является простым и экономичным способом предоставления корректирующей информации двум или более роверам от единственной базовой станции.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления передающее устройство выполнено с возможностью передачи корректирующей информации одному или группе роверов проводным способом. Например, корректирующая информация может быть передана от передающего устройства одному или группе роверам по кабелю, например, по USB-кабелю. В частности, проводное соединение для передачи корректирующей информации между передающим устройством и одним или группой роверов предпочтительно в случае, когда корректирующую информацию от базовой станции предоставляют только одному роверу, и/или когда корректирующую информацию предоставляют двум или более роверам от единственной базовой станции, причем перемещение двух или более роверов происходит не независимо друг от друга, а параллельно и/или в постоянной связи друг с другом, как, например, при сборе урожая, когда уборочная машина и транспортная машина перемещаются через поле совместно. В данном варианте осуществления, в случае проводного соединения между передающим устройством и одним или группой роверов и для передачи корректирующей информации, может быть предпочтительно не держать базовую станцию в неизменном положении, например, у края поля, во время эксплуатации базовой станции в стационарном режиме. В данном варианте осуществления может быть предпочтительно расположить базовую станцию на ровере и перемещать ее вместе с ровером, когда базовая станция находится в стационарном режиме, т.е. когда базовая станция передает корректирующую информацию роверу. При этом следует отметить, что даже в данном варианте осуществления, когда базовая станция установлена на ровере, предпочтительно, чтобы базовая станция оставалась в неизменном положении, т.е. не происходило бы ее перемещение во время эксплуатации базовой станции в режиме ровера, т.е. в ходе определения оптимизированного местоположения базовой станции, когда базовая станция функционирует в качестве ровера, т.е. в качестве NTRIP-клиента. При этом, когда определение оптимизированного местоположения будет завершено, а базовая станция будет переключена из режима ровера в стационарный режим, в котором базовая станция передает роверу корректирующую информацию на основе ее оптимизированного местоположения, базовую станцию можно будет перемещать вместе с ровером. В данном случае, в предпочтительном варианте возможность беспроводного подключения базовой станции, в частности – возможность подключения базовой станции к WLAN, в частности – к NTRIP-серверу, блокируют во время эксплуатации базовой станции в стационарном режиме. Таким образом, базовая станция выполнена с возможностью применения, например, в виде съемного модуля, предпочтительно для мобильного устройства любого типа, функционирующего в качестве ровера, в качестве неограничивающего примера – для

мобильного телефона (смартфона), портативной ЭВМ, планшетной ЭВМ, либо для пилотируемого или беспилотного полевого устройства, которое может быть наземным и/или летательным, в частности – для дронов, тракторов или агроботов.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления базовая станция содержит, предпочтительно атмосферостойкий, кожух.

Кожух, в частности – атмосферостойкий кожух, обеспечивает преимущество, состоящее в том, что компоненты базовой станции, содержащиеся в пределах кожуха, защищены, в частности – в частности от мусора, и/или влаги, и/или повреждения, и/или нежелательных действий. В предпочтительном варианте кожух может быть заперт. В предпочтительном варианте один или группа компонентов или субкомпонентов базовой станции расположен или расположены за пределами кожуха.

Например, может быть предпочтительно, чтобы приемник ГНСС, в частности – многополосная антенна, был расположен за пределами кожуха во время эксплуатации базовой станции. Также предпочтительно, чтобы по меньшей мере один, группа или все компоненты, расположенные внутри кожуха, были связаны друг с другом беспроводным и/или проводным способом. Также предпочтительно, чтобы по меньшей мере один, группа или все компоненты, расположенные за пределами кожуха, были выполнены с возможностью связи с одним, группой или всеми компонентами, расположенными внутри кожуха, беспроводным и/или проводным способом.

В другом предпочтительном варианте осуществления передающее устройство содержит радиомодем, причем радиомодем предпочтительно включает в себя радиоантенну и/или радиомодем предпочтительно включает в себя радиоантенный телескоп, и/или радиомодем предпочтительно выполнен с возможностью передачи данных в диапазоне частот 403-473 МГц и/или 902-928 МГц, и/или радиомодем предпочтительно имеет радиус действия до 3 км включительно, предпочтительно до 5 км включительно, или до 6 км включительно, или до 25 км включительно, или до 50 км включительно.

Как сказано выше, может быть предпочтительно, чтобы передающее устройство содержало радиомодем, в частности – для беспроводной передачи корректирующей информации от базовой станции одному или группе роверов. В частности, диапазоны частот могут быть выбраны в зависимости от государственных и/или региональных предпочтений. Кроме того, мощность передачи и/или радиус действия радиомодема, в частности – передачи данных посредством радиомодема, может быть выбрана в соответствии с государственными и/или региональными требованиями, и/или требованиями, связанными с условиями окружающей среды, в частности – с топографическими условиями, и/или в зависимости от высоты радиоантенны.

Например, в Германии предпочтительно, чтобы передача данных между базовой станцией и одним или группой роев происходила по радиоканалу передачи данных в диапазоне частот от 403 до 473 МГц, а мощность передачи предпочтительно находилась в диапазоне до 3 км включительно. Однако в других странах с другими нормативными требованиями и/или более обширными полями могут быть предпочтительны другие диапазоны частот и/или мощность передачи для радиусов до 25 или 50 км включительно. В частности, радиус действия радиомодема также зависит от топографических условий поля, которое должно быть охвачено, и/или высоты радиоантенны.

В предпочтительном варианте радиомодем имеет радиус действия, охватывающий по меньшей мере одно поле или, предпочтительно, два или более полей. Так одна базовая станция, предпочтительно расположенная между соседними полями, может предоставлять корректирующую информацию роверам, перемещающимся на этих двух или более соседних полях. Также предпочтительно, чтобы радиомодем имел радиус действия, охватывающий по меньшей мере одну соту в сотовой сети.

В другом предпочтительном варианте осуществления базовая станция содержит по меньшей мере один источник энергоснабжения, в частности – по меньшей мере один аккумулятор, и/или средство сопряжения с источником энергоснабжения.

Аккумулятор в качестве источника энергоснабжения обеспечивает преимущество, состоящее в возможности создания автономной базовой станции. В предпочтительном варианте аккумулятор снабжен по меньшей мере одним средством сопряжения с предпочтительно внешним источником энергоснабжения для (пере-)зарядки аккумулятора.

В другом предпочтительном варианте осуществления модуль WLAN представляет собой клиента WLAN и/или образует точку беспроводного доступа, причем точка беспроводного доступа предпочтительно включает в себя маршрутизатор и/или мобильное устройство, например, стандартный смартфон, предпочтительно выполненный с возможностью функционирования в качестве беспроводной точки доступа.

Модуль WLAN может представлять собой клиента WLAN и/или образовывать точку беспроводного доступа. Кроме того, точка беспроводного доступа также может быть создана в виде отдельного устройства, т.е. не входящего в состав базовой станции. Например, точка беспроводного доступа может быть, в частности – временно, реализована на базе мобильного устройства, в качестве неограничивающего примера – смартфона или телефона, портативной ЭВМ или планшетной ЭВМ, могущего выполнять функции точки беспроводного доступа в Интернет, при этом базовая станция представляет собой исключительно клиента WLAN для подключения к этой, предпочтительно временной, точке беспроводного доступа. В частности, возможность выхода базовой станции в

Интернет является временной потребностью, существующей, в частности, когда базовую станцию эксплуатируют в режиме ровера. В предпочтительном варианте, во время эксплуатации базовой станции в режиме ровера, возможность выхода в Интернет нужна для создания соединения между базовой станцией в качестве NTRIP-клиента и NTRIP-сервером для приема корректирующей информации с NTRIP-сервера с целью определения оптимизированного местоположения базовой станции. Так как базовую станцию эксплуатируют в режиме ровера предпочтительно только в течение ограниченного периода времени, может быть предпочтительно, чтобы точка беспроводного доступа была создана не в составе базовой станции, а в виде отдельного устройства, в частности – в составе мобильного устройства, для обеспечения временного выхода в Интернет.

Согласно другому аспекту, предложена система позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с раскрываемой базовой станцией и одним или группой роверов.

Согласно другому аспекту, предложено применение раскрываемой базовой станции в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK), и/или применение раскрываемой базовой станции и/или раскрываемой системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) в составе и/или совместно с раскрываемыми способом и/или системой управления сельскохозяйственными процессами, и/или в составе раскрываемого способа размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, и/или в составе и/или совместно с сельскохозяйственной машиной, в частности – с сажалкой, для размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, как раскрыто в настоящей заявке, и/или в местности без исходных пунктов с известными координатами, в частности – в аграрной местности без исходных пунктов с известными координатами, и/или в областях применения, где необходима высокая точность данных о местоположении, в частности – в областях селекции, и/или выведения сортов семян, и/или исследования посевного материала.

Применение раскрываемых базовой станции и/или системы позиционирования в режиме RTK обеспечивает преимущества в группы областях применения. В частности, применение раскрываемых базовой станции и/или системы позиционирования в режиме RTK в составе и/или совместно с раскрываемыми способом и/или системой управления сельскохозяйственными процессами обеспечивает преимущество, состоящее в предоставлении высокоточных данных реального времени о местоположении группы

роверов, выполненным с возможностью применения в качестве сенсорных устройств в составе раскрываемых способа и/или системы управления сельскохозяйственными процессами. Предоставление высокоточных данных реального времени о местоположении обеспечивает значительные преимущества в части качества данных и, тем самым, повышает качество и создает дополнительные возможности для анализа, и/или документирования, и/или визуализации в составе способа и/или системы управления сельскохозяйственными процессами. Данные преимущества имеют особую ценность в местности без исходных пунктов с известными координатами, где предоставление высокоточных данных реального времени о местоположении имеет особую важность. Оно также обеспечивает преимущества в областях применения, где необходима высокая точность данных о местоположении, в частности – в областях селекции, и/или выведения сортов семян, и/или исследования посевного материала, в которых используемые агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, имеют относительно небольшой размер, как также подробнее раскрыто ниже.

Согласно другому аспекту, предложен способ калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, при этом способ включает в себя этапы, на которых берут базовую станцию с приемником глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), передающим устройством, модулем WLAN, эксплуатируют базовую станцию в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера протокола сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP-сервера), определяют как минимум два местоположения базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера, определяют оптимизированное местоположение базовой станции путем усреднения указанных как минимум двух местоположений в режиме ровера.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления способа калибровки базовой станции, базовая станция находится в неизменном положении во время эксплуатации в режиме ровера.

В другом предпочтительном варианте осуществления способа калибровки базовой станции, базовая станция принимает корректирующую информацию от NTRIP-сервера посредством модуля LAN/WLAN.

В другом предпочтительном варианте осуществления способа калибровки базовой станции, базовую станцию эксплуатируют в режиме ровера в течение периода времени, в частности – менее 15 минут или менее 10 минут, предпочтительно от 5 до 10 минут, и/или базовая станция определяет по меньшей мере 100 местоположений в режиме ровера, или по

меньшей мере 250 местоположений в режиме ровера, или по меньшей мере 500 местоположений в режиме ровера, или по меньшей мере 1000 местоположений в режиме ровера, предпочтительно от 500 до 1000 местоположений в режиме ровера.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ калибровки базовой станции включает в себя этап, на котором настраивают базовую станцию на продолжительность периода эксплуатации в режиме ровера и/или число усредняемых местоположений в режиме ровера.

Согласно другому аспекту, предложен способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией, предпочтительно базовой станцией по настоящей заявке, и одним или группой роверов, при этом способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) включает в себя этапы, на которых: калибруют базовую станцию как раскрыто в настоящей заявке, эксплуатируют базовую станцию в стационарном режиме на основе оптимизированного местоположения.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) включает в себя этапы, на которых: передают корректирующую информацию одному или группе роверов, предпочтительно посредством передающего устройства и/или предпочтительно в стандартизированном формате корректирующей информации, установленном радиотехнической комиссии морских серверов (NTRIP).

Согласно другому аспекту, предложен машиночитаемый носитель, содержащий программу для ЭВМ, содержащую программные команды для выполнения способа калибровки базовой станции по настоящей заявке и/или способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) по настоящей заявке.

Согласно другому аспекту, предложен машиночитаемый носитель, содержащий программный продукт для ЭВМ, содержащий машиночитаемые инструкции, которые, при их прогоне в ЭВМ, когда они загружены в ЭВМ, побуждают ЭВМ к выполнению способа калибровки базовой станции по настоящей заявке и/или способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) по настоящей заявке.

В предпочтительном варианте программный продукт для ЭВМ представляет собой физический пригодный для продажи программный продукт, в том числе – программу, в качестве неограничивающего примера – программу для ЭВМ, запомненную на машиночитаемом носителе (например, в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ), в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), на компакт-диске, в запоминающем устройстве и т.п.), встроенную систему, содержащую систему и программу для ЭВМ, сеть

реализованных на базе ЭВМ программ для ЭВМ (например, клиент-серверная систему, систему облачных вычислений и т.п.), ЭВМ с загруженной в нее, прогоняемой в ней, запомненной в ней и/или исполняемой в ней программой для ЭВМ.

Преимущества, предпочтительные варианты осуществления и подробности отдельных аспектов также можно узнать из описания преимуществ, предпочтительных вариантов осуществления и подробностей соответствующих других аспектов.

Дополнительные варианты осуществления являются результатом комбинирования отдельных, группы или всех предпочтительных признаков, раскрытых в настоящей заявке.

Базовая станция для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, и/или система позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией и одним или группой роверов, и/или способ калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, и/или способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией могут найти применение, в частности, в составе и/или совместно с раскрытыми ниже способом и/или системой управления сельскохозяйственными процессами. Кроме того, базовая станция для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, и/или система позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией и одним или группой роверов, и/или способ калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, и/или способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией могут найти применение, в частности, в составе и/или совместно с раскрытыми ниже способом и/или сельскохозяйственной машиной для размещения посадочного материала.

В частности, отдельные признаки и/или группа признаков, раскрытых применительно к базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, и/или к системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией и одним или группой роверов, и/или к способу калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, и/или к способу эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией, могут предпочтительно быть скомбинированы с отдельными и/или группой признаками, раскрытыми применительно к раскрытым ниже способу и/или системе управления сельскохозяйственными процессами,

и/или к раскрытым ниже способу и/или сельскохозяйственной машине для размещения посадочного материала, для создания особо предпочтительных вариантов осуществления.

Согласно другому аспекту, предложен способ управления сельскохозяйственными процессами, включающий в себя этапы, на которых: создают агротехнический объект путем установления географически привязанных границ агротехнического объекта, создают схему разбивки агротехнического объекта путем определения географически привязанных агротехнических подобъектов в пределах агротехнического объекта, сохраняют агротехнический объект, включая его границы и его агротехнические подобъекты, в базе геопространственных данных, расположенной на сервере, присваивают характеристики площадки агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, присваивают растительные характеристики агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, осуществляют обмен относящимися к агротехническому объекту данными с по меньшей мере одним сенсорным устройством, выполняют задание с помощью указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства с учетом относящихся к агротехническому объекту данных.

Согласно предлагаемому решению и предпочтительным вариантам его осуществления, подробнее раскрытым ниже, создание и сохранение агротехнического объекта со схемой разбивки, определяющей географически привязанные агротехнические подобъекты, в базе геопространственных данных обеспечивают возможность присвоения характеристик участка, а также растительных характеристик, данному агротехническому объекту, в частности – его подобъектам. Так может быть создано собрание предпочтительно многомерных данных, содержащее не только информацию о географическом местоположении агротехнического объекта и его подобъектов, но и информацию об относящихся к ним характеристиках участка и растительных характеристиках и предпочтительно, как будет раскрыто ниже, дополнительную информацию. Это собрание накопленных данных может служить в качестве центрального концентратора данных.

Согласно предлагаемому решению и предпочтительным вариантам его осуществления, можно осуществлять обмен относящимися к агротехническому объекту данными с по меньшей мере одним сенсорным устройством, при этом указанное по меньшей мере одно сенсорное устройство может выполнять задание в зависимости от относящихся к агротехническому объекту данных. Так можно установить связь между выполняемыми указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством заданиями и относящимися к агротехническому объекту данными. Это позволяет улучшить выполнение задания указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством, например, в части

качества, эффективности, безопасности и т.п., с одновременным улучшением накопленных данных, например, в части качества, детальности и т.п. Это позволяет улучшить управление сельскохозяйственными процессами и, тем самым, создать комплексное решение по управлению сельскохозяйственными процессами от начала до конца их полного цикла, как будет подробно раскрыто ниже.

В контексте настоящей заявки и как будет подробнее раскрыто ниже, сельскохозяйственные процессы могут включать в себя один или группа из следующей группы: размещение посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – высевание семян, и/или размещение саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, пересадку посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, пикировку посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, прищипывание посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, отбор образцов растений, уборку урожая, проверку, удаление незрелых пестиков, опыление, отбор образцов для генотипирования или анализа состава, обработку химикатами и/или удобрениями, и/или орошение, прополку, в частности – механическую прополку, фенотипирование.

Процесс управления этими сельскохозяйственными процессами, как будет раскрыто ниже, может включать в себя одно или группа действий из следующей группы: планирование, администрирование, проведение техобслуживания, проверку, мониторинг, документирование, проведение анализа, оценку, визуализацию.

Географическое местоположение растительного материала важно для управления сельскохозяйственными процессами. Например, в растениеводстве, в частности – в гибридном растениеводстве, выведении линий и/или сортов растения, растительный материал расположен в полях.

В данном случае, эти поля именуются «агротехнические объекты».

В данном случае, под растительным материалом предпочтительно понимается любой растительный материал, в том числе, в частности, еще не посаженный растительный материал (в настоящей заявке предпочтительно именуемый «посадочный материал»), растительный материал, находящийся в поле и, предпочтительно, растущий на нем, и/или растительный материал, перемещенный с поля, например, в результате уборки урожая, прививки, отбора образцов для генотипирования или анализа состава, и/или для пересадки.

Согласно предлагаемому решению и предпочтительным вариантам его осуществления, агротехнический объект создают путем установления его географически привязанных границ. Это может быть сделано, например, с помощью географической информационной системы (ГИС). Под ГИС может пониматься система, предназначенная для сбора, хранения, обращения, анализа, управления и/или представления самых разных типов пространственных и/или географических данных с географически привязанными координатами, в частности – по широте и долготе. Границы агротехнического объекта предпочтительно представляют собой межевые линии поля, предпочтительно образующие одну проходящую по периферии замкнутую линию, ограничивающую собой агротехнический объект. Географическое местоположение данных границ сохраняют в базе геопро пространственных данных, например, в виде полигона или в виде соединенных координатных точек.

Ниже также будет раскрыто, что агротехнический подобъект может включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: блок, делянку, полосу, ряд, посевную строку, точечное местоположение.

Под агротехническими подобъектами также могут пониматься более мелкие зоны, на которые поделен более крупный агротехнический объект. Например, также может существовать иерархия агротехнических подобъектов в пределах агротехнического объекта.

В частности, решение и предпочтительные варианты его осуществления по настоящей заявке подходят для агротехнических объектов, в частности – агротехнических подобъектов, относительно небольшого размера, применяемых в областях предварительной селекции, селекции и/или выведения линий растений, популяций растений и сортов растений. Для этих относительно небольших агротехнических объектов, в частности – агротехнических подобъектов, с учетом особых потребностей предварительной селекции, селекции и/или выведения линий растений, популяций растений и сортов растений, необходима особо высокая точность данных о местоположении. Например, разные сорта могут быть размещены на небольших агротехнических подобъектах близко друг к другу. В частности, для таких областей применения, как предварительная селекция, селекция и/или выведение линий растений, популяций растений и сортов растений, важно управлять сельскохозяйственными процессами на разных агротехнических подобъектах в индивидуальном порядке. Поэтому точные данные о местоположении необходимы для того, чтобы отличать друг от друга отдельные небольшие агротехнические подобъекты, а также размещенные на них отдельные линии, популяции или сорта. В частности, в таких областях применения, как

предварительная селекция, селекция и/или выведение линий растений, популяций растений и сортов растений, может быть желательно отличать друг от друга агротехнические подбъекты по координатным точкам и/или отдельно взятым растительным материалам, в качестве неограничивающего примера – отдельно взятым семенам и/или отдельно взятым растениям.

В данном случае, такой небольшой агротехнический подбъект может также именоваться «селекционная делянка» или «опытная делянка». В предпочтительном варианте агротехнический подбъект, в частности – селекционная делянка или опытная делянка, имеет по существу прямоугольную форму с длиной кромки на большей кромке не более 15 м, или не более 12 м, или не более 10 м, или не более 7.5 м, или не более 5 м, или не более 3 м, или не более 1.5 м, или не более 1.25 м. В предпочтительном варианте агротехнический подбъект, в частности – селекционная делянка, имеет длину кромки на относительно короткой кромке не более 3 м, или не более 2 м, или не более 1.5 м, или не более 1.35 м, или не более 1.25 м.

В число неограничивающих примеров размеров агротехнического подбъекта, в частности – селекционной делянки, входят: 3 м x 10 м, например, для кукурузы; 1.35 м x 7.5 м, например, для свеклы обыкновенной; 1.25 м x 1 м, например, для злаковых, например, пшеницы, ржи или ячменя.

В предпочтительном варианте размер агротехнического подбъекта, в частности – селекционной делянки, задают с учетом таких параметров, как, в частности – ширина сельскохозяйственной машины обработки, в частности – сеялок, планируемых к применению для выполнения заданий на агротехническом подбъекте, в частности – на селекционной делянке.

Например, агротехнический объект может содержать блоки и делянки в качестве агротехнических подбъектов. В предпочтительном варианте множество делянок образуют блок, при этом агротехнический объект может содержать множество блоков.

В другом примере агротехнические подбъекты могут представлять собой ряды, полосы, посевные строки и/или точечные местоположения. Например, агротехнический подбъект может содержать группа рядов, причем каждый ряд содержит одну или группа посевных строк, причем каждая посевная строка содержит группа расположенных в линию точечных местоположений.

Агротехнический объект также может содержать только один единственный агротехнический подбъект. В этом случае, единственный агротехнический подбъект может быть тождествен агротехническому объекту. Единственный агротехнический подбъект также может включать в себя только часть агротехнического объекта, например.

Определение агротехнических подобъектов в пределах агротехнического объекта именуется «создание схемы разбивки агротехнического объекта».

Как агротехнический объект, в частности – его границы, так и агротехнические подобъекты, географически привязаны.

В данном случае, географическая привязка предпочтительно означает то, что границы агротехнического объекта и/или агротехнического подобъекта соотнесены с наземной системой географических координат, предпочтительно – с использованием опорной системы координат, которая, в свою очередь может быть соотнесена с системой геодезических ориентиров.

В предпочтительном варианте географически привязанные границы агротехнического объекта и/или агротехнических подобъектов сохранены в базе геопространственных данных, предпочтительно также включающей в себя веб-сервер ГИС, в частности – системы Oracle Esri Enterprise Исследовательского института геоинформационных систем (ESRI). Веб-сервер ГИС предпочтительно представляет собой сервер размещения сервисов Интернет-картографирования и/или Интернет-приложение на базе ГИС. База геопространственных данных и/или серверы могут быть размещены внутри сети или в облачной среде.

Также предпочтительно, чтобы были созданы навигационные данные, например, в форме одной или группы навигационных линий, предпочтительно – в процессе создания агротехнического объекта и/или схемы разбивки агротехнического объекта. В данном случае, под навигационными данными предпочтительно понимается информация с возможностью ее применения сельскохозяйственной машиной и/или мобильным устройством, например, мобильным сенсорным устройством, для навигационных целей. В частности, навигационные данные могут указывать путь, по которому должна следовать сельскохозяйственная машина и/или мобильное устройство.

Также предпочтительно, как также подробнее раскрыто ниже, чтобы база геопространственных данных могла входить в состав системы баз данных, содержащей одну или группа дополнительных баз данных. Кроме того, сервер может включать в себя один или группа субсерверов и/или входить в состав серверного ландшафта с группой серверов и/или субсерверами.

Создание агротехнического объекта и/или схемы разбивки агротехнического объекта можно осуществлять различными способами. В их число входят, помимо прочих, следующие: создание чертежей агротехнических объектов и/или агротехнических подобъектов в чертежном приложении, загрузка географических данных, в частности – географически привязанных границ, из файлов ГИС (в частности – файлов формата

«Esri.shp» или «Google KML»), синхронизация географических данных, в частности – географически привязанных границ, из, предпочтительно мобильного, приложения ГНСС, и/или копирование географических данных, в частности – географически привязанных границ, из агротехнического объекта и/или агротехнических подобъектов, границы которых были установлены ранее, например, в предыдущем году, и были сохранены в базе геопространственных данных.

В частности, создание агротехнического объекта и его схемы разбивки, включающей в себя агротехнические подобъекты, и сохранение относящихся к ним географически привязанных данных в базе геопространственных данных согласно предлагаемому решению и предпочтительным вариантам его осуществления обеспечивает возможность присвоения им дополнительной информации.

Согласно предлагаемому решению, им присваивают характеристики площадки, и/или характеристики делянки, и/или характеристики блока. Информация, которая также может быть присвоена, раскрыта ниже.

Растительные характеристики, и/или характеристики площадки, и/или дополнительная информация для присвоения могут быть созданы различными путями. Например, может быть создана база данных характеристик площадки, и/или база данных растительных характеристик, и/или одна или группа дополнительных баз данных. Кроме того, характеристики площадки, и/или растительные характеристики, и/или дополнительная информация могут быть получены от указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства и/или могут быть введены пользователем, созданы в виде подгруженных данных, путем копирования, синхронизации, скачивания и/или иными подходящими способами.

В частности, под характеристиками площадки понимаются характеристики, относящиеся к площадке агротехнического объекта, в частности – агротехнических подобъектов. Как будет также раскрыто ниже, характеристики площадки могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: севооборот, досье культур на поле, уклон, условия на поверхности, информацию о почве, селекционере, обработке (в частности, применении фунгицидов, гербицидов, отпугивающих грызунов средств, отпугивающих птиц средств и/или микроорганизмов), тип урожая, приоритет урожая, результаты уборки урожая, данные наблюдения за уборкой урожая, название поля, сельхозпроизводителя, номер испытания, класс испытания. В частности, характеристики площадки могут содержать ретроспективные данные, в том числе – информацию об использовании в прошлом.

Ниже также будет раскрыто, что растительные характеристики могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: год, культуру, группу материалов, название сорта, тип сорта, признаки сорта, категории цветения, устойчивость, общую жизненность, родословную, данные о компонентах растения, историю скрещивания, досье мест скрещивания, в частности – место и/или время скрещивания, мужские/женские линии, нормативные ограничения, данные о компонентах, данные о мерах защиты от заболеваний, факторы управления рисками, генетическую идентификацию, тип рандомизации, повторность, число вводов, количество растений. В частности, растительные характеристики могут быть созданы путем создания связи с базой данных растительных характеристик, которая также может именоваться «база данных селекции» и/или «база производственных данных». Эти базы данных могут включать в себя коммерческие системы баз данных в частности – компаний Oracle и SAP. Например, пользователь может выбирать определенную информацию в базе данных растительных характеристик и присваивать ее агротехническому подобъекту. Это позволяет пространственно увязать конкретную информацию, относящуюся к растительным характеристикам, с агротехническим объектом и его подобъектами.

На этапе, на котором осуществляют обмен относящимися к агротехническому объекту данными с по меньшей мере одним сенсорным устройством, предпочтительно передают данные указанному по меньшей мере одному сенсорному устройству и/или принимают данные от указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства. В предпочтительном варианте возможен двусторонний обмен данными.

Этап, на котором выполняют задание с помощью указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства в зависимости от относящихся к агротехническому объекту данных, может включать в себя то, что задание выполняют с помощью указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства в зависимости от относящихся к агротехническому объекту данных, переданных указанному по меньшей мере одному сенсорному устройству и/или принятых им. Также предпочтительно, чтобы этап, на котором выполняют задание с помощью указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства, мог включать в себя то, что задание выполняют в зависимости от относящихся к агротехническому объекту данных до передачи этих данных от указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства, предпочтительно – в базу данных.

В общем случае, задание, выполняемое указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством может представлять собой любое задание в отношении данных, в частности – сбор данных, и/или сельскохозяйственные процессы, в частности – любые мероприятия, которые должны быть выполнены в рамках сельскохозяйственного процесса.

Решение и предпочтительные варианты его осуществления по настоящей заявке также подробнее раскрыты ниже в виде ряда преимуществ, в частности – тех, речь о которых пойдет далее. Преимущество состоит в том, что для отдельно взятой экосистемы создают централизованную базу геопространственных данных и веб-сервер, предпочтительно содержащие реляционные данные в многомерной матрице. Преимуществом решения является то, что оно предпочтительно содержит модуль-построитель создания схемы разбивки агротехнического подобъекта (например, блока/участка) и обеспечивает возможность простого, прослеживаемого и мгновенного документирования. Еще одно преимущество предлагаемого решения и предпочтительных вариантов его осуществления состоит в том, что они предпочтительно обеспечивают возможность полевого сбора данных для схемы разбивки, полевых проверок и обработки, а также возможность применения мобильных приложений в полевых условиях. В качестве еще одного преимущества, предлагаемое решение и предпочтительные варианты его осуществления предпочтительно подходят для машин и/или датчиков с возможностью связи с ГНСС, и/или обеспечивают возможность ведения документации и проверок в области контроля качества / нормативного соответствия. Преимуществом предлагаемого решения и предпочтительных вариантов его осуществления является возможность передачи мобильным (сенсорным) устройствам данных и/или сигналов управления движением.

Таким образом, в предпочтительном варианте обеспечено преимущество, состоящее в возможности создания концентратора цифровых геопространственных данных и способа планирования и управления полевыми селекционно-семеноводческими процессами. В качестве еще одного преимущества, в предпочтительном варианте эффективность и качество селекционного семеноводства могут быть повышены за счет i) внедрения новых цифровых технологий, ii) повышенных потребностей в документировании, iii) отслеживания и прослеживаемости во времени и пространстве генетических показателей на поле, iv) сбора данных об окружающей среде, что позволяет решить некоторые из основных задач в области селекции растений, актуальных в 21-м веке.

Еще одно преимущество состоит в том, что в предпочтительном варианте предложена система геопространственных вычислений (также именуемая «концентратор») для применения в области гибридизации и способ создания, регистрации и документирования семеноводческих работ в селекционном цикле. Система, в качестве преимущества, предпочтительно, обеспечивает возможность планирования, реализации, управления и документирования полевых процессов в ходе полного жизненного цикла селекционно-семеноводческого поля (до начала сезона, во время сезона и после окончания

сезона). Например, можно создавать детальные пространственные схемы разбивки объекта разведения со связанными данными о генотипах и/или данными о фенотипах, при этом реализованные схемы разбивки регистрируют в ходе посадки и импортируют в систему. Система, в качестве преимущества, предпочтительно, функционирует в качестве концентратора геопро пространственных данных, содержащего семеноводческие поля и сопутствующие данные в базе геопро пространственных данных с реальными координатами (в отличие от схем разбивки в формате «Excel»), и, в качестве еще одного преимущества, предпочтительно служит основой для автономных процессов, тем самым повышая качество и эффективность связанных с ней процессов.

Таким образом, в качестве преимущества, согласно предлагаемому решению и предпочтительным вариантам его осуществления, предложена единая пространственно-привязанная вычислительная система и способ планирования, реализации и управления полевыми селекционно-семеноводческими / растениеводческими процессами. В качестве преимущества, система предпочтительно содержит компоненты, включающие в себя один или группа из следующих: централизованную базу геоданных и веб-сервер, интернет-приложение на основе ГИС, систему планирования и документирования схем разбивки семеноводческого / растениеводческого блока/участка, полевую фиксацию схем разбивки семеноводческих / растениеводческих объектов, полевое мобильное приложение, полевые проверки, обработки, уборочную/послеуборочную документацию, полевые мобильные приложения, приложения для техники с возможностью связи с ГНСС и датчики, документацию и проверки по контролю качества / нормативного соответствия, средства визуализации на индикаторной панели и пространственной визуализации, систему поддержки принятия решений.

В основе предлагаемого решения и предпочтительных вариантов его осуществления лежит, помимо прочего, установленный факт того, что планирование селекционного семеноводства традиционным осуществляли с помощью самых разных пакетов программного обеспечения, включая схемы разбивки семеноводческих объектов в электронных таблицах формата «Excel». Согласно известным решениям, общее представление о том, где расположен тот или иной генотип, зачастую можно получить только на уровне поля. Данные разбивочные планы по известным решениям не были пространственно привязаны к системе координат или геопро пространственно зафиксированы в ГИС (географической информационной системе). Согласно известным решениям, схемы разбивки семеноводческих / растениеводческих объектов фиксировали на бумаге на поле в ходе посадки, прививки или пересадки, а затем в камеральных условиях переносили в планы в формате «Excel», что приводило к ошибкам, в частности, к тому, что генотипы

относили к неверным местоположениям в поле. Еще одним недостатком традиционного планирования семеноводческих / растениеводческих процессов согласно известным решениям состоит в том, что полевую документацию, в частности – о применяемых в поле средствах обработки, сохраняли в разных форматах и системах, или, в некоторых случаях, вели на бумаге без централизованного группирования или хранения.

Например, согласно предлагаемому решению и предпочтительным вариантам его осуществления предложен способ изменения статуса агротехнического подобъекта от нового до планируемого, спланированного, засаженного и убранныго. Данный способ предпочтительно запускает автоматизированный информационный поток для применения в других связанных базах данных, в частности – в базах селекционно-семеноводческих / растениеводческих данных, и предпочтительно отправляет данные, в частности – реальные координаты агротехнических подобъектов и даты засева/посадки в базы данных, в частности – в базы селекционно-семеноводческих / растениеводческих данных.

Другими предпочтительными и обеспечивающими преимущества неограничивающими аспектами предлагаемого решения и предпочтительных вариантов его осуществления являются пространственно-временное планирование; создание семеноводческих / растениеводческих агротехнических объектов и/или семеноводческих / растениеводческих агротехнических подобъектов и управление ими; планирование схем разбивки семеноводческих объектов в ГИС с реальными координатами и размерами с возможностью определения семян / растений (и количества растений), которые могут подойти для агротехнических объектов и/или агротехнических подобъектов; фиксация схемы разбивки засеянных/засаженных семеноводческих/растениеводческих объектов в ходе засева/посадки и преобразование в разбивочные планы; полевая пространственная проверка на предмет того, что соответствующая генотипическая/генетическая популяция размещена на соответствующей запланированной делянке в ходе засева/посадки, т.е. сопоставление плана, привязанного к генотипической/генетической популяции, с данными о растительных характеристиках генотипической/генетической популяции, выполненными предпочтительно в виде машиночитаемого кода, более предпочтительно – в виде метки радиочастотной идентификации (RFID), или штрихового кода, или кода быстрого реагирования (QR-кода) на мешке, содержащем подлежащие посадке растения; планирование и составление карты точных местоположений генотипических/генетических популяций для семеноводства / растениеводства; пространственно-организованная система контроля качества и нормативного соответствия для семеноводства / растениеводства; планы и документация, стандартизированные для всех подразделений, культур и регионов; сводный обзор всех семеноводческих / растениеводческих работ; всеобъемлющая система

цифрового территориального планирования и документирования все полевых процессов на протяжении всего семеноводческого / растениеводческого цикла.

В частности, преимущество предлагаемого решения и предпочтительных вариантов его осуществления состоит в возможности создания единой централизованной пространственно-привязанной системы планирования и документирования полевых семеноводческих процессов. Например, сохраняют точное местоположение каждого генотипа в поле, тем самым обеспечивая пространственно-временное отслеживание и прослеживаемость. Предлагаемое решение и предпочтительные варианты его осуществления обеспечивают преимущество, состоящее в возможности не только централизованного хранения и группирования данных о нормативном соответствии и качестве для каждого поля на группы пространственных уровнях агротехнических объектов и/или агротехнических подобъектов, но также, предпочтительно, пространственного отслеживания и прослеживаемости по точному абсолютному физическому местоположению генотипической/генетической популяции на поле, в отличие от известных решений, согласно которым местоположение фиксировали только в схеме разбивки в таблице формата «Excel» или в базе не-пространственных данных.

Далее раскрыты неограничивающие предпочтительные примеры применения предлагаемого решения и предпочтительных вариантов его осуществления.

В число неограничивающих предпочтительных примеров документирования входят следующие. В предпочтительном варианте, документы различных форматов, в частности – документы формата «word», фотографии также могут быть непосредственно подгружены и связаны с агротехническим объектом. Также предпочтительно хранить все документы в базе данных с расширенным доступом для всех пользователей с соответствующими правами и функциями. В предпочтительном варианте документы, сохраненные на уровне селекционной станции или сельхозпроизводителя, доступны на всех агротехнических объектах, связанных с такими станциями или сельхозпроизводителями. Для этого могут быть предусмотрены договоры аренды, а также правила, руководства и методические документы (например, рабочие инструкции). Также предпочтительно, чтобы, в случае связывания семеноводческих работ с особыми классами, в частности – с материалом, содержащим ГМО (генетически модифицированные организмы), с агротехническим объектом и/или агротехническим подобъектом или их выявления на агротехническом объекте и/или агротехническом подобъекте, для данного агротехнического объекта и/или агротехнического подобъекта автоматически становились доступны такие документы, как стандартные операционные процедуры (СОП) или инструкции по контролю качества.

В части посадки, неограничивающими предпочтительными примерами являются следующие. В предпочтительном варианте маршруты и дополнительные полученные от машин данные, например, скорость, поштучное разделение и т.п. также могут быть отправлены в централизованную систему для обеспечения возможности контроля посадки в реальном времени.

В части засева/посадки, неограничивающими предпочтительными примерами являются следующие. В предпочтительном варианте данные отслеживания в реальном времени могут быть визуализированы на индикаторной панели, содержащей разнообразные графические и пространственные средства визуализации полного семеноводческого / растениеводческого цикла. Также предпочтительно, чтобы сводка данных о полях давала общее представление о числе полей, площади и статистических показателях на уровне блока и делянки с перечислением общих данных об обработках и проверках. Предпочтительный вариант также содержит сводку результатов уборки урожая в виде карт и пространственно привязанных графиков. Также предпочтительно, чтобы можно было сравнивать результаты уборки урожая за разные годы. Также предпочтительно, чтобы индикаторная панель также содержала иные данные об окружающей среде, например, ретроспективные, текущие и прогнозные данные о погодных и почвенных условиях. Предпочтительный вариант предусматривает визуализацию геопропространственных данных проверок, а также визуализацию последующих предупреждений, связанных с проверками. Например, если будет зафиксировано уведомление о цветении, поле может быть помечено красным цветом на заданный период времени в качестве предупреждения другим пользователям о том, чтобы они не заходили на поле, если они посещали другие цветущие поля, во избежание перекрестной контаминации.

В части выведения линий растений, популяций растений и сортов растений, в число неограничивающих предпочтительных примеров процессов входят следующие. Выявление и выбор подходящих полей, планирование агротехнических объектов и/или агротехнических подобъектов, предпочтительно на основе и/или с учетом данных от селекционеров и/или из базы данных селекции, высевание семян, пересадка, прививка, целенаправленная изоляция, пикировка, прищипывание, отбор образцов для генотипирования или анализа состава, сбор данных наблюдения и качественной оценки растений, предварительная селекция / селекция растений, отбор образцов растений, опыление (естественное / ручное), агротехнические обработки растений химикатами, удобрение, орошение, механическая прополка, фенотипирование, сбор данных от сенсорных устройств, уборка урожая, анализ и визуализация результатов.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором собирают данные посредством указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства, предпочтительно посредством по меньшей мере одного датчика сенсорного устройства, и присваивают собранные данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Собранные указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством данные могут включать в себя характеристики площадки, и/или растительные характеристики, и/или любую дополнительную информацию, о которой идет речь в настоящей заявке, в качестве неограничивающего примера – данные об обработке, данные наблюдений, данные об успешной посадке, уборочные данные, послеуборочные данные, административную информацию и/или данные о времени.

В предпочтительном варианте собранные указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством данные должны быть сохранены автономно в запоминающем устройстве указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства, и/или переданы, и/или синхронизированы с системой баз данных и/или с облачным запоминающим устройством. Также предпочтительно, чтобы собранные указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством данные могли быть присвоены полевой пространственной системой, работающей в указанном по меньшей мере одном сенсорном устройстве. В предпочтительном варианте полевая пространственная система может представлять собой собственное приложение, работающее в указанном по меньшей мере одном сенсорном устройстве и предпочтительно могущее содержать автономную базу данных, предпочтительно с возможностью синхронизации с централизованной базой геопространственных данных. Например, в зависимости от зоны действия по меньшей мере одного сенсорного устройства и/или сети, данные могут быть синхронизированы в реальном времени и/или сохранены, в частности – временно, за пределами сети, предпочтительно для последующей синхронизации. Например, синхронизация может происходить автоматически при появлении возможности подключения к сети и/или может быть запущена вручную. Кроме того, собранные указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством данные могут быть переданы беспроводным или проводным способом, в качестве неограничивающего примера – путем подключения с помощью USB-средства сопряжения к памяти к запоминающего USB-устройства.

Собранные указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством данные могут быть присвоены непосредственно агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, и/или сохранены в базе геопространственных данных.

Также предпочтительно, чтобы точное местоположение указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства во время сбора данных и/или точное время сбора данных были включены в указанные данные и/или также присвоены агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Кроме того, собранные указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством данные могут быть присвоены агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, путем выбора соответствующего агротехнического объекта, в частности – соответствующих агротехнических подобъектов, пользователем и связывания данных с ними. Также предпочтительно, чтобы, в частности – если точное местоположение указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства во время сбора данных известно, присвоение соответствующему агротехническому объекту, в частности – соответствующим агротехническим подобъектам, могло происходить автоматически путем сравнения точного местоположения указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства во время сбора данных с географически привязанными данными агротехнического объекта, в частности – агротехнических подобъектов.

В другом предпочтительном варианте осуществления указанные этапы выполняют для множества агротехнических объектов.

В предпочтительном варианте все предлагаемые этапы и элементы по настоящей заявке, применимые к одному агротехническому объекту, также применимы к множеству агротехнических объектов.

Кроме того, выполнение предлагаемого этапов может происходить неоднократно и/или в порядке, отличном от раскрываемого, в отношении одного агротехнического объекта и/или в отношении множества агротехнических объектов.

В частности, множество агротехнических объектов может относиться к рассредоточенному по миру множеству агротехнических объектов.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором выбирают один из двух или более агротехнических объектов по характеристикам площадки и/или растительным характеристикам, присвоенным соответствующим агротехническим объектам, и/или по критериям выбора.

В предпочтительном варианте выбор одного из двух или более агротехнических объектов можно осуществлять в любое время, при условии, что два или более агротехнических объектов были определены. Также предпочтительно, чтобы можно было выбрать более одного агротехнического объекта из множества агротехнических объектов. Это может быть сделано путем выбора двух или более агротехнических объектов из

множества агротехнических объектов одновременно и/или путем повторения процесса выбора. Предпочтительный вариант содержит выбирающий модуль для выбора подходящих агротехнических объектов.

В предпочтительном варианте агротехнические объекты, отвечающие необходимым критериям выбора, могут быть помечены как выбранные. Также предпочтительно, чтобы, как только агротехнический объект будет выбран, происходило изменение его статуса с потенциального на утвержденный. Также предпочтительно, чтобы в случае несоответствия присвоенных агротехническому объекту растительных характеристик и/или характеристик площадки необходимым критериям выбора, было сгенерировано предупреждающее сообщение. Также предпочтительно, чтобы отвечающие необходимым критериям выбора агротехнические объекты были соответствующим образом помечены и задокументированы.

В предпочтительном варианте критерии выбора заданы, например, пользователем вручную. Критерии выбора могут включать в себя, помимо прочих, одну или группа из следующих групп: описание, приоритет, подходящая культура и/или использование поля. Кроме того, в качестве критериев выбора по настоящей заявке можно использовать отдельные характеристики площадки и растительные характеристики и/или группа из них, и/или данные об обработке, а также данные наблюдений и/или административную информацию, раскрытые в настоящей заявке.

Еще один критерий выбора предпочтительно относится к географически привязанной зоне изоляции, также раскрытой ниже. Например, в процессе выбора проверяют наличие перекрытия между географически привязанной зоной изоляции выбираемого агротехнического объекта с каким-либо другими агротехническими объектами и/или их зонами изоляции, предпочтительно – для текущего года или цикла.

Также предпочтительно выполнить проверку по критериям выбора, относящимся к данным геопространственного слоя, в частности – зонам затопления, природным резерватам, почвам или воздушному пространству, запрещенному для полетов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), в частности – чтобы удостовериться в том, что выбираемые агротехнические объекты не расположены в таких ограниченных для использования районах. В предпочтительном варианте данные геопространственного слоя могут быть сформированы в виде каталога геопространственных данных, предпочтительно – в виде дополнительной базы данных, в котором, в зависимости от местоположения агротехнического объекта, все слои, пересекающиеся с агротехническим объектом, могут быть отображены в виде слоев карты.

Примером системы менеджмента качества в семеноводстве / растениеводстве является система организации «Excellence Through Stewardship» (система ETS), «содействующей повсеместному внедрению программ разумного планирования и управления производством продукции и систем менеджмента качества на протяжении всего жизненного цикла агротехнической продукции» (<https://www.excellencethroughstewardship.org/our-organization>). В предпочтительном варианте могут быть указаны данные о соответствии системе ETS в ходе жизненного цикла процессов семеноводства / растениеводства, в частности – созданы критерии выбора и помечено каждое поле, отвечающее критериям выбора.

Процесс выбора направлен, в частности, на то, чтобы обеспечить выбор агротехнического объекта, отвечающего определенным требованиям. В частности, в области селекции может быть важно выбрать множество агротехнических объектов со схожими или даже однородными признаками. Это позволяет свести к минимуму влияние внешних факторов на развитие растительного материала, размещенного на агротехнических объектах, и на их развитие.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают данные об обработке агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Например, данные об обработке могут включать в себя данные об обрабатывающих препаратах, которые могут содержаться предпочтительно в базе данных. Данные об обработке, относящиеся к обрабатываемому препарату, могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: название препарата, его тип, регистрационный номер, срок ожидания после обработки, стандартная норма и/или устройство внесения, действующие вещества и/или сроки годности. Данные об обработке также могут включать в себя данные о вредителях-мишенях и/или подрядчиках.

Также предпочтительно, чтобы обработки, применяемые на агротехническом объекте, в частности – на его агротехнических подобъектах, были задокументированы и/или присвоены агротехническому объекту, в частности – его агротехническим подобъектам, например, с помощью мобильного сенсорного устройства. Также предпочтительно, чтобы обработки могли быть визуализированы и/или обозначены цветом в зависимости от различных параметров обработки, например, следует воздерживаться от посещения полей, обозначенных красным цветом, в связи с необходимостью соблюдения срока ожидания после опрыскивания.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают данные наблюдений агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Данные наблюдений могут включать в себя, помимо прочих, примечания, вводимые вручную данные, оценки в баллах, качественные оценки, в частности – очистки, подсчета, повреждения, цветения, предварительной селекции, селекции, общие примечания, фотографии, изображения, сканированные изображения, показания датчиков, данные о высоте растений, повреждении растений, влагосодержании, содержании сахаров, размере листьев, площади листьев, биомассе, форме, габитусе, растениях, не сбрасывающих листву, сборе хлопка с коробочками, весе, повреждении растений, контроле заболеваемости (например, о ловушках насекомых, споро-пыльцевых ловушках), цветении, состоянии, жизненности, количестве растений, инвазивных растениях, выбросивших цветоносы растениях, параметрах окружающей среды, зафиксированных машинами/приспособлениями значениях.

Например, данные наблюдений в виде цифровых полевых данных о растениях могут быть собраны пользователем с мобильным сенсорным устройством, работающим в автономной версии системы, подключенным к устройству ГНСС, предпочтительно к роверу по настоящей заявке.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают данные о совершенных посадках агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. Данные о совершенных посадках предпочтительно содержат местоположение размещенного посадочного материала, в том числе – растительные характеристики посадочного материала, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Также предпочтительно, чтобы данные о совершенных посадках содержали зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные посадочному материалу, содержащемуся в контейнере. Дополнительные примеры данных о совершенных посадках также раскрыты ниже.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают уборочные данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают

послеуборочные данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Управление уборочными и/или послеуборочными данными предпочтительно осуществляют в уборочном модуле. В предпочтительном варианте уборочный модуль имеет функцию экспорта данных в разных форматах, с возможностью их импорта программными средствами уборочных машин, содержащих данные об агротехническом объекте и последовательности агротехнических подобъектов для уборки урожая. В некоторых предпочтительных вариантах осуществления устройство ГНСС, в частности – ровер по настоящей заявке, выполнено с возможностью присвоения, в ходе уборки урожая, координат массиву данных о результатах уборки урожая для каждого агротехнического подобъекта. Это позволяет наносить местоположение в ходе уборки урожая на карту и проверять его на соответствие плану. Также предпочтительно могут быть собраны послеуборочные данные, в частности – сведения об очистке машины после уборки урожая.

Уборочные данные могут включать в себя, помимо прочего, что-либо одно или группа из следующей группы: урожай, качество, чистота, содержание сахаров, содержание сухой массы, влажность, вес, размер, форма, цвет, налипание почвы, хлорофильная часть свеклы, количество колосьев, высота колоса, содержание белка, содержание крахмала, химические соединения (в частности – элементы и молекулы, например, натрия, альфа-аминоазот).

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают административную информацию агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Например, административная информация может служить для различных проверок и документирования соответствия качества, в частности – для средств и способов соблюдения требований систем менеджмента качества, например, организации «Excellence Through Stewardship» (ETS), речь о которой шла выше.

Например, в случае генетически модифицированных организмов (ГМО), может быть указана нормативная информация, в частности – идентификаторы нормативных испытаний, номера разрешений, и/или идентификаторы и даты перемещения, и/или запуска в производство.

В другом примере административная информация может включать в себя место возникновения затрат на агротехнический объект, что позволяет распределять и вычислять затраты на оплату рабочей силы и иные затраты на агротехнический объект, в частности – на агротехнический подобъект, предпочтительно – в течение сезона, тем самым

обеспечивая преимущество, состоящее в том, что информация о затратах будет в наличии во время сезона, а не будет просто вычислена в его конце, и предпочтительно вводить их непосредственно в системы учета.

Например, административная информация может быть получена путем подключения к одной или группе баз административной информации, в частности – баз данных менеджмента качества и/или баз данных нормативных документов.

В предпочтительном варианте растительные характеристики, и/или характеристики площадки, и/или данные об обработке, и/или данные наблюдений, и/или данные о совершенных посадках, и/или уборочные данные, и/или послеуборочные данные, и/или административная информация, и/или данные о времени собирают одним или несколькими путями из следующей группы: с помощью сенсорного устройства, путем подключения к базам данных, подгрузки и/или скачивания данных, синхронизации.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором присваивают данные о времени агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, и/или характеристикам площадки, и/или растительным характеристикам, и/или данным об обработке, и/или данным наблюдений, и/или данным о совершенных посадках, и/или уборочным данным, и/или послеуборочным данным, и/или административной информации.

Таким образом, может быть создана пространственно-временная информация. «Пространственный» означает «относящийся к пространству». «Временной» означает «относящийся ко времени». Понятие «пространственно-временной» предпочтительно используется в процессе анализа данных, если данные собраны как в пространстве, так и во времени, и характеризует то или иное явление в определенном месте и времени. В общем случае, база пространственных данных содержит относящиеся к геометрическому пространству данные, которые могут быть запрошены. Во многих базах пространственных данных могут быть представлены просто координаты, точки, линии и полигоны. В общем случае, база временных данных содержит данные, относящиеся ко времени в прошлом, настоящем или будущем. База пространственно-временных данных содержит данные, собранные как в пространстве, так и во времени, и характеризующие явление в каком-либо определенном месте и периоде времени.

В предпочтительном варианте, если этапы (неоднократно) выполняют в разные моменты времени, сохраненная информация включает в себя данные о времени, в которое был выполнен этап, и/или данные о времени, в которое сохраненная информация была достоверной.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ управления сельскохозяйственными процессами включает в себя этап, на котором создают географически привязанную зону изоляции агротехнического объекта и сохраняют зону изоляции агротехнического объекта в базе геопространственных данных.

В другом предпочтительном варианте осуществления зону изоляции создают путем вычисления внешней границы зоны изоляции путем прибавления по меньшей мере одного буферного расстояния к границам агротехнического объекта в направлении вовне от агротехнического объекта, в частности – от центра агротехнического объекта, и/или путем вычисления расстояния между агротехническим объектом и другим агротехническим объектом или другой зоной изоляции, и/или путем вычисления внутренней границы зоны изоляции путем прибавления по меньшей мере одного буферного расстояния от границ агротехнического объекта в направлении к агротехническому объекту, в частности – к центру агротехнического объекта. Например, границы зоны изоляции могут быть по существу параллельны границам агротехнического объекта. Также предпочтительно, чтобы можно было создать группа зон изоляции.

Например, зона изоляции может служить для обеспечения минимального расстояния между агротехническим объектом и зонами ограниченного доступа, в частности – реками, деревьями, коренной растительностью, объектами инфраструктуры и т.п., и/или для соблюдения законодательно установленных минимальных расстояний.

Например, могут быть созданы разнообразные средства проверки дистанции изоляции путем выполнения операции вычисления геопространственного буфера для проверки правильности расположения агротехнических объектов в пространстве относительно других агротехнических объектов.

В качестве первого примера, операцию определения дистанции изоляции можно выполнить в отношении области за пределами границ поля (внешний буфер). В этом случае, могут быть введены предпочтительно не более двух буферных расстояний, при этом алгоритм определения буфера предпочтительно вычисляет внешний буфер, опоясывающий границу агротехнического объекта, которую чертят на карте для проверки дистанции изоляции от рассматриваемого поля относительно других семеноводческих / растениеводческих полей.

Во втором примере вводят внутреннюю дистанцию изоляции, тем самым создавая внутренний буфер/изоляцию в границах агротехнического объекта. Это может быть нужно для создания внутренней поворотной полосы в границах агротехнического объекта.

В качестве третьего примера, одним из необязательных вариантов для проверки дистанций изоляции являются вехи буферной зоны. Задав дистанцию изоляции и

установив веху на карте с помощью специального средства размещения, можно создать радиус изоляции и отобразить его на карте и/или использовать для проверки буферных расстояний.

Зоны изоляции обеспечивают преимущества, состоящие в возможности соблюсти ряд требований, в частности – одно или группа из следующей группы: ограничения по ГМО (недопущение попадания ГМО в природную среду, например, в результате опыления ветром, вымывания семян/растений с поля); предотвращение контаминаций (перекрестного опыления), обеспечение генетической чистоты / точного скрещивания; расстояние до других полей; законодательно установленное ограничение в отношении технических средств; расстояние до природных объектов и зон, в частности – рек, лесов или природоохранных зон; мечение зон опрыскивания / обработки и применение буфера для создания зон ограниченного доступа во избежание захода туда оборудования или персонала (период до возвращения);

Например, зоны изоляции также могут служить для навигации мобильных (сенсорных) устройств и/или сельскохозяйственных машин. Например, если зона изоляции служит для географической привязки и закрытия зоны (на время или на долгий срок), предпочтительно может быть выдано предупреждение и/или предотвращен заход мобильного (сенсорного) устройства и/или сельскохозяйственной машины. В предпочтительном варианте могут быть предусмотрены различные уровни предупреждения: 1. Предупреждение в случае, когда навигационная линия ведет через зону изоляции; 2. Предупреждение при заходе в зону изоляции; 3. Виртуальная стена, означающая невозможность захода в зону изоляции с мобильным (сенсорным) устройством и/или сельскохозяйственной машиной, предпочтительно реализованная в форме воздействия на управление движением мобильного (сенсорного) устройства и/или сельскохозяйственной машины.

Кроме того, границы зоны изоляции, и/или границы агротехнического объекта, и/или границы агротехнического подобъекта могут служить для того, чтобы инициировать начало и/или прекращение выполнения мобильным (сенсорным) устройством и/или сельскохозяйственной машиной задания при заходе в зону изоляции, и/или на агротехнический объект, и/или на агротехнический подобъект, например, для посева, и/или измерения с помощью датчиков, и/или опрыскиваний.

В другом предпочтительном варианте осуществления агротехнический объект образует полигон, и/или по меньшей мере один из агротехнических подобъектов, группа агротехнических подобъектов или все агротехнические подобъекты образуют полигоны,

и/или по меньшей мере один из агротехнических подобъектов, группа агротехнических подобъектов или все агротехнические подобъекты образуют координатные точки.

В предпочтительном варианте агротехнический объект и/или по меньшей мере один, группа или все агротехнические подобъекты образуют полигон. Это может означать, например, что агротехнический объект и/или агротехнические подобъекты имеют вид полигона. В частности, границы агротехнического объекта и/или границы агротехнических подобъектов, могут иметь вид полигона, предпочтительно – вид проходящей по периферии замкнутой межевой линии, ограничивающей агротехнический объект и/или соответствующий агротехнический подобъект.

Кроме того, по меньшей мере один, группа или все агротехнические подобъекты могут образовывать координатные точки. Агротехнический подобъект предпочтительно может иметь вид полигона, как раскрыто выше, или вид координатной точки. Если агротехнический подобъект имеет вид координатной точки, он может также именоваться «точечное местоположение».

Если агротехнический подобъект имеет вид очень мелкого полигона и/или координатной точки, может быть определено очень точное местоположение растительного материала. В предпочтительном варианте единственная координатная точка может быть присвоена единичному растительному материалу, в частности – единичному семени, и/или единичному саженцу, и/или единичному черенку, и/или единичной луковице, и/или единичному клубнеплоду, и/или единичному листу. Если агротехнический подобъект имеет вид полигона, то, в зависимости от размера полигона, агротехническому подобъекту присваивают единичный растительный материал, или два, три или более единичных растительных материалов.

Также предпочтительно присваивать данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, на уровне полигона или координатной точки. Например, изображение, снятое камерой, может содержать пиксели в виде физических точек растрового изображения в качестве наименьших адресуемых элементов, при этом изображение предпочтительно присваивают агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, путем присвоения отдельных пикселей или групп пикселей координатным точкам и/или полигонам.

В другом предпочтительном варианте осуществления указанное по меньшей мере одно сенсорное устройство образует мобильное сенсорное устройство и предпочтительно включает в себя что-либо одно или несколько из следующей группы: телефон (смартфон), планшет, портативная ЭВМ, носимая ЭВМ, в частности – смарт-часы и/или устройство с функцией «свободные руки», например – смарт-очки, пилотируемое транспортное средство

(например, квадроцикл или иное), беспилотное автономное транспортное средство, в частности – наземное и/или летательное, например, агроробот и/или дрон, сельскохозяйственную машину, в частности – трактор, и/или сажалку, и/или уборочную машину, и/или опрыскиватель, вертолет, самолет, не-геостационарный спутник. В данном случае, портативная ЭВМ также может именоваться «переносная ЭВМ».

В другом предпочтительном варианте осуществления указанное по меньшей мере одно сенсорное устройство образует стационарное сенсорное устройство и предпочтительно представляет собой что-либо одно или группа из следующей группы: метеорологическую станцию, стационарный датчик, стационарное измерительное устройство, геостационарный спутник, вышку.

В другом предпочтительном варианте осуществления указанное по меньшей мере одно сенсорное устройство включает в себя первое сенсорное устройство и второе сенсорное устройство, причем первое сенсорное устройство выполнено с возможностью отправки относящихся к агротехническому объекту данных непосредственно второму сенсорному устройству и/или приема относящихся к агротехническому объекту данные непосредственно от второго сенсорного устройства.

В предпочтительном варианте, при наличии более одного сенсорного устройства, по меньшей мере, первое и второе сенсорные устройства выполнены с возможностью обмена данными и/или энергией. Например, первое сенсорное устройство может быть выполнено с возможностью зарядки второго сенсорного устройства.

В другом примере, первое сенсорное устройство может представлять собой сеялку, а второе сенсорное устройство – портативную ЭВМ, при этом они осуществляют обмен данными, например, портативная ЭВМ может предоставлять сеялке данные, относящиеся к управлению приведением сеялки в действие, и/или регулированию скорости, и/или управлению остановкой.

В другом примере, первое сенсорное устройство может представлять собой агроробот с возможностью управления им путем обмена данными с вторым сенсорным устройством в зависимости от показаний, полученных на агротехническом объекте.

Первое сенсорное устройство предпочтительно выполнено с возможностью сбора данных, которые оценивают и сообщают второму сенсорному устройству, которое вносит изменения в свои задания в зависимости от данных, принятых от первого сенсорного устройства.

В другом предпочтительном варианте осуществления управление может включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: планирование, администрирование,

проведение техобслуживания, проверку, мониторинг, документирование, проведение анализа, оценку, визуализацию.

Например, как было раскрыто выше, создание документальных отчетов может быть полезно для менеджмента качества и нормативного соответствия. Кроме того, данные могут быть переданы в другие системы, например, до и/или после анализа, и/или для дальнейшего анализа.

В частности, как также раскрыто ниже, предложен визуализирующий модуль с возможностью графического и/или визуального отображения данных и/или выбранных подмножеств данных. Например, визуализации может быть реализована посредством индикаторной панели, и/или средств виртуальной реальности, и/или анимации, и/или моделирования.

В другом примере визуализация может включать в себя отображение существенной и/или выбранной информации, относящейся к текущему местоположению пользователя и/или (мобильного) сенсорного устройства. Например, пользователю может быть графически указана зона ограниченного доступа (например, в связи с опрыскиванием) на определенном расстоянии от текущего местоположения пользователя.

В другом предпочтительном варианте осуществления в число сельскохозяйственных процессов и/или заданий, выполняемых сенсорным устройством и/или сельскохозяйственной машиной, могут входить одно или группа из следующей группы: размещение посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – высевание семян и/или размещение саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, пересадка посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, пикировка посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, прищипывание посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – саженцев, и/или черенков, и/или луковиц, и/или клубнеплодов, и/или привоев, отбор образцов растений, уборка урожая, проверка, опыление, обработка химикатами и/или удобрениями, и/или орошение, прополка, в частности – механическая прополка, (пере-)сев, (подсев), фенотипирование.

Кроме того, в число сельскохозяйственных процессов и/или заданий, выполняемых сенсорным устройством и/или сельскохозяйственной машиной, могут входить дополнительные работы, в качестве неограничивающего примера – испытания для разведения растений, и/или выведения линий или сортов, и/или селекции растений, и/или семеноводства / растениеводства, и/или сбора данных.

В другом предпочтительном варианте осуществления агротехнические подобъекты могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: блоки, делянки, полосы, ряды, посевные строки, точечные местоположения, в частности – отдельно взятого растительного материала, в качестве неограничивающего примера – отдельно взятых семян и/или отдельно взятых растений.

В предпочтительном варианте схема разбивки агротехнического объекта может быть создана с помощью модуля-построителя, предпочтительно содержащего алгоритм построения. Создание схемы разбивки агротехнического объекта предпочтительно включает в себя создание детальных геопространственных разбивочных планов.

Например, в сфере семеноводства / растениеводства, семеноводческая / растениеводческая делянка может включать в себя блоки и делянки. Например, делянка может представлять собой совокупность посадочного материала одного генотипа. В другом примере блок может представлять собой совокупность делянок с посадочным материалом разных генотипов. В другом примере блок может представлять собой совокупность делянок с посадочным материалом из какой-либо популяции растений. В другом примере блок может представлять собой внутреннюю границу семеноводческих / растениеводческих работ с уточненным местоположением разведения в пределах агротехнического объекта.

Например, семеноводческая / растениеводческая схема разбивки на агротехническом объекте может быть образована блоками, при этом, в зависимости от разводимой семенной / растительной культуры и вида работ, схема разбивки может быть образована на более детальном уровне делянок. В предпочтительном варианте также возможно планирование местоположения отдельно взятых растений, при котором растения предпочтительно обозначают точкой на карте и присваивают им координатную точку. В число семеноводческих работ предпочтительно входят, помимо прочих, следующие: разведение основных семян, делянки изоляции, разведение ДГ (двойных гаплоидов), черенков (например, штеклингов), блоки самовоспроизводства, клетки, теплицы, открытые блоки и выгородки.

Относящиеся к агротехническим подобъектам данные, например, блоки, могут включать в себя название, тип (в частности – предпромышленное семеноводство и/или промышленное семеноводство), вид семеноводческих / растениеводческих работ, тип культуры и прочие признаки.

Пространственное местоположение агротехнического подобъекта на поле можно определить, начертив его на карте вручную и/или путем автоматизированного размещения модулем-построителем, в частности, с учетом границы агротехнического объекта, агротехнических подобъектов и/или подгруженной границы, зафиксированной с помощью

устройства ГНСС, например, ровера. Для получения более детальных схем, могут быть сгенерированы геопространственные схемы разбивки для некоторых семеноводческих / растениеводческих работ, например, выгородок или открытых блоков. Алгоритм построения, предпочтительно выполненный с возможностью использования пользовательских вводных данных, в частности, длины/ширины делянки, числа рядов, количества семян/растений, числа делянок и выбранных шаблонных схем разбивки, автоматически генерирует схемы разбивки делянок.

В другом примере, в случае двухлетних культур, в частности – свеклы обыкновенной, модуль-построитель может содержать средство деления на полосы для геопространственного планирования схемы разбивки специально для черенков, в частности – штеклингов. Штеклинги предпочтительно представляют собой мелкие плоды свеклы обыкновенной, получаемые в первый год, которые после яровизации пересаживают на второй год на семеноводческий агротехнический объект для разведения семян свеклы обыкновенной. Схемы разбивки специально для черенков, в частности – штеклингов, могут быть созданы путем задания параметров деления на полосы, в частности – посадочной машины (от которой зависит ширина обработки и число делянок или полосы на ширину обработки) и числа рядов на полосу. Далее пользователь выбирает зону агротехнического объекта для разбивочного плана и задает начальную точку и направление деления на полосы. В предпочтительном варианте далее будет автоматически сгенерирован и нанесен на карту разбивочный план полос с вычислением общей располагаемой длины (также именуемой «расстояние») полос.

Модуль-построитель также предпочтительно включает в себя процесс присвоения растительных характеристик, в качестве неограничивающего примера – данных о генотипах и/или данных о фенотипах, например, количества делянок, идентификационных или кодовых признаков растений, которые могут быть получены путем подключения к базе семеноводческих данных и/или базе данных селекции, агротехническим подобъектам. Например, так агротехническим подобъектам могут быть присвоены генетические данные из базы семеноводческих данных и/или базы данных селекции с сохранением агротехнических подобъектов в базе геопространственных данных.

Схема разбивки агротехнического объекта предпочтительно также может быть преобразована в другие форматы, в частности – путем экспорта в формат «Excel» с сопутствующими присвоенными данными. Предлагаемое решение и предпочтительные варианты его осуществления предпочтительно предусматривают возможность поиска конкретных генетических компонентов и, также предпочтительно, визуализации

сгруппированных данных, например, компонентов, на карте, например, для просмотра всех агротехнических объектов с растениями свеклы обыкновенной, содержащими семена.

Помимо агротехнических подобъектов, модуль-построитель предпочтительно выполнен с возможностью создания навигационных данных, могущих включать в себя, в частности, навигационные линии, которые могут иметь вид направляющих линий посева и/или направляющих линий коридоров, например. Навигационные данные могут служить, например, для задания точных маршрутов для посева или иных заданий, в частности – для подготовки почвы, или для навигации в промышленных системах управления движением. Для реализации схем разбивки на агротехническом объекте, в некоторых случаях может быть предпочтительно перенести спланированные схемы разбивки и навигационные данные в (мобильное) сенсорное устройство и/или сельскохозяйственную машину, в частности в навигационное приложение и/или промышленную систему управления движением в режиме автопилота, предпочтительно с обычной для RTK точностью, и предпочтительно управлять заданием с их помощью, в частности – запускать процесс посадки. Например, перенос может быть осуществлен вручную с помощью карт памяти или с применением облачного сервиса передачи данных в сети Интернет.

В другом предпочтительном варианте осуществления характеристики площадки могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: севооборот, досье культур на поле, уклон, условия на поверхности, информацию о почве, селекционере, обработке, типе урожая, приоритете урожая, результаты уборки урожая, данные наблюдения за уборкой урожая, название поля, сельхозпроизводителя, номер испытания, класс испытания.

Характеристики площадки могут включать в себя одно или группа дополнительных сведений, в частности – границы владения, типы почв, водосборы, препятствия, водотоки, рельеф поля, данные об урожаях в прошлом, об обработках поля в прошлом, технических колеях и/или зонах регулируемого движения транспорта, об орошении.

Предлагаемое решение и предпочтительные варианты его осуществления предпочтительно предусматривают сбор дополнительных сведений для каждого агротехнического объекта, в частности – досье культур на поле, и/или документов. Досье культур на поле может быть создано для каждого агротехнического объекта различными путями: i) ввода сведений о культурах и/или промежуточных культурах предыдущих лет для поля вручную; ii) копирования поля из предыдущего года, при этом происходит автоматическое копирование введенного ранее вручную досье культур или культур, запланированных на поле, из предыдущего года в новый агротехнический объект. Например, агротехнический объект может использоваться для разведения семян свеклы

обыкновенной в первом году, кукурузы, ржи или пшеницы во втором, третьем и четвертом годах, и вновь для разведения свеклы обыкновенной в пятом году. Данная документация предпочтительно представляет собой запись досье культур на поле для селекции и/или разведения семян и иных промежуточных культур.

В другом предпочтительном варианте осуществления растительные характеристики могут включать в себя одну или группа из следующей группы: год, культуру, группу материалов, название сорта, тип сорта, признаки сорта, категории цветения, устойчивость, общую жизненность, родословную, данные о компонентах растения, историю скрещивания, досье мест скрещивания, в частности – место и/или время скрещивания, мужские/женские линии, нормативные ограничения, данные о компонентах, данные о мерах защиты от заболеваний, факторы управления рисками, генетическую идентификацию, тип рандомизации, повторность, число вводов, количество растений.

Растительные характеристики могут включать в себя одно или группа дополнительных сведений, в частности – границы опытного участка, границы делянки, желаемую плотность высева семян в пределах делянки, желаемую генетическую идентичность семян в пределах делянки, выполненные обработки, обработки семян, данные о росте растений (например, скорость прорастания растений, всхожесть растений, количество листьев в зависимости от времени, данные о высоте растений, данные о высоте колоса и т.п.), уборочные данные, данные о ветроустойчивости, культуру, селекционера, генетические данные, генетическую родословную, характеристики и параметры растения, данные о компонентах, селекционере и/или требованиях к управлению, организационную информацию, данные о поле, номер испытания, класс испытания, общее число делянок, количества делянок, генетическую идентификацию, тип рандомизации, повторность, число вводов, местоположение, количество растений, общее число зерен на делянку, число рядов на делянку, селекционера, обработку, тип урожая, приоритет урожая, название поля, сельхозпроизводителя.

Например, пользователь будет выбирать необходимые растительные характеристики и присваивать их агротехническому объекту и/или агротехническому подобъекту. Например, это позволяет пространственно привязать конкретный генотип к агротехническому объекту и/или агротехническому подобъекту и, тем самым, обеспечить полное отслеживание и прослеживаемость в пространстве и во времени. Например, это позволяет выявить семя, ранее разводившееся на поле, к разведению которого сельхозпроизводитель вернулся в следующем сельскохозяйственном цикле или в следующие годы, путем навигации с помощью устройства ГНСС, в частности – ровера, по предыдущему плану и координатам местоположения семян.

В другом предпочтительном варианте осуществления указанное по меньшей мере одно сенсорное устройство содержит по меньшей мере один датчик, причем указанный по меньшей мере один датчик предпочтительно представляет собой один или группа из следующей группы: датчик состояния окружающей среды, например, датчик состояния почвы и/или датчик содержания влаги в почве, в частности – временной рефлектометр (TDR), и/или частотный рефлектометр (FDR), и/или универсальный влагомер (UMP), и/или радиолокатор приповерхностных отложений (GPR), и/или электромагнитный индуктометр (EMI), и/или электротомограф удельного сопротивления (ERT), предпочтительно наземной установки, метеорологический датчик, например, метеорологическая станция и/или датчик для получения метеоданных, датчик для фенотипирования, предпочтительно наземной и/или надземной установки, например, камеру с поддержкой формата RGB, и/или тепловизионную камеру, и/или гиперспектральную камеру, и/или многоспектральную камеру, позиционный датчик: например, ГНСС-гироскоп, блок контроля микроклимата (EMU), потенциометры, датчик на машине, например, для получения данных о параметрах машины и/или показаний машины, в частности – скорости и/или курса, предпочтительно наземной установки, механический, например, датчик опознавания весов и/или счетчиков семян, например, считыватель, и/или датчик считывания сигнала в близком поле (NFC-датчик), и/или датчик радиочастотной идентификации (RFID-датчик), оптический датчик, например, лидар, и/или световую завесу, и/или прибор ближней инфракрасной спектроскопии (NIRS), радарный датчик, например, радарный датчик с визуализацией, в частности – радиолокатор с синтезированной апертурой.

В другом предпочтительном варианте осуществления база геопространственных данных входит в состав системы баз данных, содержащей одну или группа дополнительных баз данных, причем информационное соединение в системе баз данных, и/или между базой геопространственных данных и одной или группы из дополнительных баз данных системы баз данных, и/или между указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством и системой баз данных, в частности – одной или группы из ее баз данных, предпочтительно представляет собой непосредственное и/или опосредованное информационное соединение.

Например, могут быть созданы группа баз данных, и/или связанные базы данных, и/или по меньшей мере одно хранилище данных.

Например, связь между базами данных и/или присвоение данных может включать в себя применение и предпочтительно запоминание уникальных идентификаторов.

Также предпочтительно, чтобы предоставление любых данных, речь о которых идет в настоящем описании, могло происходить согласно одному или группе из следующих неограничивающих примеров: путем ввода вручную, автоматического копирования,

постоянного подключения к базе данных, непосредственного и/или опосредованного подключения к базе данных, через средство сопряжения с базой данных, синхронизации в ручном и/или автоматическом режиме.

В число неограничивающих примеров информационного соединения и/или присвоения также входят: автоматическое присвоение по идентификатору агротехнического объекта и информации в базе данных растительных характеристик через средство сопряжения с базой данных; комбинирование массивов данных на основе по меньшей мере одного идентичного признака (в частности – без непосредственной связи между базами данных и схемой разбивки агротехнического объекта); присвоение вручную пользователем данным в базе данных растительных характеристик через средство сопряжения с базой данных (в частности – без непосредственной связи между базами данных и схемой разбивки агротехнического объекта); подгрузка в ручном режиме базы данных растительных характеристик и автоматическое связывание или присвоение вручную (в частности – без непосредственной связи между базами данных и схемой разбивки агротехнического объекта); пространственная привязка данных, например, присвоение показаний датчика состояния почвы агротехническому подобъекту; непосредственное связывание данных (например, от датчика) с агротехническим подобъектом и сохранение в базе данных (в частности – с непосредственной связью между базами данных и схемой разбивки агротехнического объекта); связывание агротехнического объекта в полевых условиях на основании координат с информацией из базы данных растительных характеристик; связывание границы агротехнического подобъекта в виде виртуального полигона / выгородки, проходящей за границу агротехнического подобъекта, с информацией (в частности – с непосредственной связью между базами данных и схемой разбивки агротехнического объекта).

Согласно другому аспекту, предложена система управления сельскохозяйственными процессами, содержащая систему баз данных, содержащих относящиеся к агротехническому объекту данные, при этом данные включают в себя географически привязанные границы агротехнического объекта, схему разбивки агротехнического объекта, определяющую географически привязанные агротехнические подобъекты в пределах агротехнического объекта, характеристики площадки, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, растительные характеристики, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, по меньшей мере одно сенсорное устройство с управляющим блоком, причем управляющий блок выполнен с возможностью приема относящихся к агротехническому объекту данных из системы баз данных, причем управляющий блок выполнен с

возможностью инициирования выполнения задания указанным по меньшей мере одним сенсорным устройством в зависимости от относящихся к агротехническому объекту данных.

Система предпочтительно содержит по меньшей мере один графический интерфейс пользователя для обмена информацией с пользователем, предпочтительно – приема вводных данных от пользователя и/или передачи информации пользователю.

Согласно другому аспекту, предложен машиночитаемый носитель, содержащий программу для ЭВМ, содержащую программные команды для выполнения предлагаемого способа управления сельскохозяйственными процессами.

Согласно другому аспекту, предложен машиночитаемый носитель, содержащий программный продукт для ЭВМ, содержащий машиночитаемые инструкции, которые, при их прогоне в ЭВМ, когда они загружены в ЭВМ, побуждают ЭВМ к выполнению предлагаемого способа управления сельскохозяйственными процессами.

Согласно другому аспекту, предложен способ размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, при этом способ включает в себя этапы, на которых берут сельскохозяйственную машину, в частности – сажалку, принимают, предпочтительно из системы баз данных, относящиеся к агротехническому объекту данные, при этом данные включают в себя географически привязанные границы агротехнического объекта, схему разбивки агротехнического объекта, определяющую географически привязанные агротехнические подобъекты в пределах агротехнического объекта, характеристики площадки, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, берут посадочный материал с растительными характеристиками, присвоенными посадочному материалу, размещают посадочный материал на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах, с помощью сельскохозяйственной машины согласно относящимся к агротехническому объекту данным, географически привязывают местоположение размещенного посадочного материала с растительными характеристиками, присвоенными посадочному материалу, на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах.

В данном случае, под полем и/или агротехническим объектом может пониматься предпочтительно любой участок земли, огороженный или неогороженный, применяемый и/или пригодный для применения в сельскохозяйственных процессах, в качестве неограничивающего примера – выращивания сельскохозяйственных культур, также могущий представлять собой, например, участок в теплице.

В данном случае, посадочный материал предпочтительно означает еще не посаженный растительный материал. Посадочный материал может быть взят в разных видах, в качестве неограничивающего примера – в виде семян, и/или черенков, и/или саженцев и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или проростков, и/или рассады, и/или отводков, и/или привоев. Например, черенки могут быть взяты в виде штеклингов и/или кусочков растений. В предпочтительном варианте под штеклингами понимаются мелкие корни и/или мелкие растения, выросшие из семян за определенный период времени, предпочтительно группа месяцев. Штеклинги могут представлять собой, в частности, штеклинги свеклы обыкновенной. В предпочтительном варианте штеклинги, в частности штеклинги свеклы обыкновенной, выращивают из семян на поле, затем убирают с поля и пересаживают путем размещения штеклингов согласно раскрываемому решению. Данный процесс пересадки штеклингов также может именоваться «процесс пересадки».

Взятая сельскохозяйственная машина выполнена с возможностью транспортировки и/или размещения посадочного материала. В число неограничивающих примеров сельскохозяйственной машины входят трактор, и/или агробот, и/или сажалка. В предпочтительном варианте сельскохозяйственная машина представляет собой сажалку, выполненную с возможностью посадки посадочного материала, в частности – размещения посадочного материала на поле.

Сельскохозяйственная машина может включать в себя прицеп и/или быть соединена с ним, в частности – с прицепом, выполненным с возможностью перевозки одного или группы человек и/или одного или группы посадочных устройств. В предпочтительном варианте размещение посадочного материала можно выполнять ручным способом, полуавтоматическим способом, и/или автоматическим способом. Например, в случае размещения посадочного материала ручным способом, в ходе размещения посадочного материала по меньшей мере один человек на прицепе размещает посадочный материал вручную. В другом примере, размещение посадочного материала можно выполнять полуавтоматическим способом, при котором по меньшей мере один человек на прицепе управляет размещением посадочного материала с помощью посадочного устройства, выполненного с возможностью размещения посадочного материала. В качестве альтернативы, размещение посадочного материала можно выполнять автоматическим способом, предпочтительно с помощью автоматической сажалки. В предпочтительном варианте автоматическая сажалка выполнена с возможностью размещения посадочного материала без необходимости размещения человеком посадочного материала. Неограничивающим примером автоматической сажалки является сеялка.

Размещение посадочного материала происходит на географически привязанном агротехническом объекте согласно относящимся к агротехническому объекту данным. Относящиеся к агротехническому объекту данные предпочтительно приняты из системы баз данных.

В данном случае, географическая привязка, в частности – географическая привязка местоположения размещенного посадочного материала, предпочтительно означает, что местоположение размещенного посадочного материала, в частности в пределах агротехнического объекта, привязано к наземной системе географических координат, предпочтительно с применением опорной системы координат, которая, в свою очередь, предпочтительно может быть привязана к системе геодезических ориентиров. В частности, местоположение отдельно взятого посадочного материала, в качестве неограничивающего примера – отдельно взятых семян, и/или отдельно взятых черенков, и/или отдельно взятых саженцев, и/или отдельно взятых клубнеплодов, и/или отдельно взятых луковиц, и/или привоев, предпочтительно привязано к наземной системе географических координат.

Местоположение размещенного посадочного материала предпочтительно определяют по данным о местоположении, в частности – по данным об оптимизированном местоположении, полученным с помощью системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK), в частности – системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK), подробнее раскрытой ниже.

Схема разбивки агротехнического объекта предпочтительно содержит агротехнические подобъекты, подробнее раскрытые ниже. Например, делянка может представлять собой совокупность посадочного материала одного генотипа. В другом примере, блок может представлять собой совокупность делянок с посадочным материалом разных генотипов.

Относящиеся к агротехническому объекту данные предпочтительно включают в себя навигационные данные, например, в виде одной или группы навигационных линий, причем навигационные линии предпочтительно образуют информацию для перемещения сельскохозяйственной машины на агротехническом объекте, в частности – на агротехническом подобъекте. Сельскохозяйственную машину можно предпочтительно направлять вдоль навигационных линий.

Например, навигационные линии могут быть расположены в виде полос и/или параллельно друг другу. Навигационные линии предпочтительно отстоят друг от друга на расстояние, зависящее от ширины обработки, причем ширина обработки зависит от ширины машины, и/или ширины сельскохозяйственной машины, и/или ширины соединенного с ней прицепа, и/или ширины какой-либо части сельскохозяйственной

машины. Например, навигационные линии могут отстоять друг от друга на расстояние, соответствующее ширине обработки. Общее расстояние навигационных линий и/или расстояние единичной навигационной линии в пределах агротехнического объекта, в частности – в пределах агротехнического подобъекта, может быть вычислено. Благодаря этому, известно расстояние, на протяжении которого должен быть размещен посадочный материал, что позволяет взять соответствующее количество посадочного материала.

Раскрываемый способ обеспечивает ряд преимуществ. Например, процесс размещения посадочного материала может быть реализован в полном соответствии с детальным цифровым планом, в частности – без отклонений или только с незначительными отклонениями местоположения размещенного посадочного материала от запланированного местоположения, благодаря тому, что необходимые данные для размещения посадочного материала с информацией о точном местоположении могут быть приняты на поле и/или имеются в наличии во время размещения посадочный материал. Это позволяет размещать посадочный материал согласно относящимся к агротехническому объекту данным и в запланированных местоположениях.

Еще одно преимущество раскрываемого способа состоит в возможности экономии времени на размещение посадочного материала по сравнению с известными способами. Экономия времени достигается за счет отсутствия необходимости в дополнительном планировании в ходе размещения посадочного материала.

Кроме того, прием данных о точном местоположении, в частности – навигационных данных, в частности – навигационных линий, согласно раскрываемому решению позволяет осуществлять несколько операций автоматически. Например, управление движением сельскохозяйственной машины и/или ее ведение вдоль навигационных линий можно осуществлять в автоматическом и/или автономном режиме. Размещение посадочного материала согласно относящимся к агротехническому объекту данным также может происходить в полуавтоматическом режиме, и/или в автоматическом, и/или автономном режиме.

Кроме того, раскрываемое решение позволяет улучшить оценку размещаемого на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах, посадочного материала, его анализ и отчетность о нем благодаря тому, что географически привязанное местоположение размещенного посадочного материала доступно в цифровом формате и точно задокументировано.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления, агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, имеют присвоенные им растительные

характеристики присвоен, в частности – растительные характеристики, подробнее раскрытые ниже.

Присвоение растительных характеристик агротехническим объектам, в частности – агротехническим подобъектам, обеспечивает наличие информации, в частности – о том, в каком точном местоположении должен быть размещен посадочный материал с указанными растительными характеристиками.

Способ предпочтительно включает в себя этап, на котором генерируют навигационные данные посредством модуля-построителя, предпочтительно содержащего алгоритм построения, причем навигационные данные присваивают агротехническим объектам, в частности – агротехническим подобъектам.

Агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, предпочтительно содержат заранее заданные местоположения заранее определенного посадочного материала, имеющего растительные характеристики. Посадочный материал может быть размещен в соответствии с заранее заданными местоположениями заранее определенного посадочного материала на поле.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором присваивают местоположение размещенного посадочного материала, в том числе – растительные характеристики посадочного материала, агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. Эти данные в настоящем описании также именуются «данные о совершенных посадках».

Местоположение размещенного посадочного материала, в том числе – растительные характеристики, предпочтительно могут быть сохранены, предпочтительно автономно, на определенный период времени и/или для определенного числа агротехнических объектов, в частности – для определенного числа агротехнических подобъектов. Сохраненные данные предпочтительно могут быть впоследствии переданы, предпочтительно – в систему баз данных, в частности при появлении возможности установления информационного соединения с системой баз данных. Возможность, предпочтительно – автономного, сохранения данных обеспечивает преимущество, состоящее в том, что данные о местоположении размещенного посадочного материала могут не быть потеряны в случае (временного) отсутствия связи, в частности – отсутствия связи с системой баз данных. Это позволяет применять раскрываемый способ в зонах слабого покрытия сети.

Способ предпочтительно включает в себя этап, на котором присваивают местоположение размещенного отдельно взятого посадочного материала, в том числе – растительные характеристики отдельно взятого посадочного материала, агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

В другом предпочтительном варианте осуществления посадочный материал берут в по меньшей мере одном контейнере, и/или указанный по меньшей мере один контейнер содержит информацию о растительных характеристиках, присвоенных содержащемуся в нем посадочному материалу.

Указанный по меньшей мере один контейнер предпочтительно содержит посадочный материал, который должен быть размещен на агротехническом объекте, в частности – на агротехническом подобъекте. Указанный по меньшей мере один контейнер может представлять собой ящик, и/или бункер, и/или мешок, и/или иное устройство с возможностью хранения и/или вмещения посадочного материала. Например, информация о растительных характеристиках напечатана на указанном по меньшей мере одном контейнере.

В другом предпочтительном варианте осуществления растительные характеристики выполнены в виде машиночитаемого кода, предпочтительно – RFID-метки, или штрихового кода, или QR-кода.

Растительные характеристики предпочтительно могут быть считаны путем сканирования машиночитаемого кода. Машиночитаемый код можно сканировать с помощью мобильного устройства, в качестве неограничивающего примера – портативной ЭВМ, и/или мобильного телефона (смартфона), и/или планшетной ЭВМ, и/или считывателя. Считывание машиночитаемого кода предпочтительно можно осуществлять с помощью NFC-устройства и/или устройства с NFC-чипом, в частности – смартфона.

Применение машиночитаемого кода обеспечивает преимущества, состоящие, в частности, в том, что оно позволяет избежать ошибок при считывании растительных характеристик.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором берут контейнер с посадочным материалом, регистрируют растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу.

Как раскрыто выше, контейнер может представлять собой ящик, и/или бункер, и/или мешок, и/или иное устройство с возможностью хранения и/или вмещения посадочного материала. Контейнер предпочтительно наполнен посадочным материалом. Регистрацию растительных характеристик, присвоенных содержащемуся в контейнере посадочному материалу, можно начать путем подачи сигнала «пуск», например, нажатием кнопки. Регистрацию растительных характеристик, присвоенных содержащемуся в контейнере посадочному материалу, можно остановить путем выдачи сигнала «стоп», например, нажатием кнопки. Данные из зарегистрированных растительных характеристик можно

комбинировать с данными, полученными в результате географической привязки местоположения размещенного посадочного материала.

Данные о совершенных посадках предпочтительно содержат зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу. Это предпочтительно в случае, когда зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, входят в состав данных о совершенных посадках.

Преимущество регистрации растительных характеристик, присвоенных содержащемуся в контейнере посадочному материалу, состоит в возможности получения данных со сведениями и о растительных характеристиках посадочного материала, и о местоположении, в частности – местоположении в пределах агротехнического объекта, в частности – в пределах агротехнического подобъекта, в котором был размещен посадочный материал с этими растительными характеристиками. Так можно проследить, какой именно посадочный материал и с какими именно растительными характеристиками был размещен в том или ином местоположении.

Перемещение сельскохозяйственной машины предпочтительно регистрируют. В частности, данные о совершенных посадках могут включать в себя зарегистрированное перемещение сельскохозяйственной машины и/или его отклонение от навигационных данных, предоставленных в составе схемы разбивки.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором, когда весь посадочный материал, содержащийся в контейнере, или его заранее определенная часть будет размещена, берут следующий контейнер с посадочным материалом, регистрируют растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в следующем контейнере посадочному материалу.

Когда заранее определенная часть содержащегося в контейнере посадочного материала будет размещена, предпочтительно прекращают регистрировать растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, предпочтительно в автоматическом режиме. Следующий контейнер с посадочным материалом может содержать посадочный материал с растительными характеристиками, идентичными или неидентичными растительным характеристикам, присвоенным содержащемуся в контейнере посадочному материалу.

Когда будет размещен весь содержащийся в контейнере посадочный материал, в контейнере больше не останется посадочного материала. В предпочтительном варианте прекращают регистрировать растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, предпочтительно в автоматическом режиме, когда

будет размещен весь содержащийся в контейнере посадочный материал. Следующий контейнер с посадочным материалом может содержать посадочный материал с растительными характеристиками, идентичными или неидентичными растительным характеристикам, присвоенным содержащемуся в контейнере посадочному материалу.

Способ предпочтительно включает в себя этапы, на которых берут группа следующих контейнеров с посадочным материалом, регистрируют растительные характеристики, присвоенные посадочному материалу, содержащемуся в указанных группы следующих контейнерах. Группы следующих контейнеров с посадочным материалом могут содержать посадочный материал с идентичными или неидентичными растительными характеристиками. Группы следующих контейнеров можно брать один за другим для размещения посадочного материала, содержащегося в следующих контейнерах.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором сравнивают зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, с растительными характеристиками, присвоенными агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

Указанное сравнение может включать в себя сравнение на предмет того, являются ли зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, и растительные характеристики, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, идентичными, и/или совпадающими, и/или неидентичными. В зависимости от результата сравнения, может быть выдано извещение с информацией о результате сравнения.

Сравнение зарегистрированных растительных характеристик, присвоенных содержащемуся в контейнере посадочному материалу, с растительными характеристиками, присвоенными агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, обеспечивает преимущество, состоящее в возможности отображения и/или анализа, предпочтительно в автоматическом режиме, отклонений и/или отличий между зарегистрированными растительными характеристиками и растительными характеристиками, присвоенными агротехническому объекту, в частности – агротехническому подобъекту. Кроме того, можно без труда проверить, совпадают ли зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, с растительными характеристиками, которые должен иметь посадочный материал для размещения на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах, согласно растительным характеристикам, присвоенным агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором, если зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, и растительные характеристики, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, не совпадают, выдают предупредительное извещение.

Путем выдачи предупредительного извещения в случае, когда зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, и растительные характеристики, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, не совпадают, можно обеспечить информирование человека, управляющего процессом посадки и/или контролирующего его, о несовпадении до того, как посадочный материал будет размещен. Это позволяет избежать ошибок, например, выбора неверного контейнера и/или неверного посадочного материала с указанными растительными характеристиками.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором генерируют зарегистрированные агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, с зарегистрированными присвоенными им растительными характеристиками, и/или присваивают зарегистрированные растительные характеристики агротехническим объектам, в частности – агротехническим подобъектам.

Способ также предпочтительно включает в себя этап, на котором генерируют зарегистрированный агротехнический объект, в частности – агротехнические подобъекты, с зарегистрированными присвоенными им растительными характеристиками.

В данном случае, под зарегистрированными агротехническими объектами предпочтительно понимаются агротехнические объекты, генерируемые путем регистрации данных о совершенных посадках, в частности – данных о местоположении размещенного посадочного материала, размещенного с помощью сельскохозяйственной машины, в частности – в ходе перемещения сельскохозяйственной машины по агротехническому объекту, в частности – агротехническому подобъекту.

В предпочтительном варианте, вместе с данными о совершенных посадках, в частности – данными о местоположении размещенного посадочного материала, можно генерировать зарегистрированные агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты. Зарегистрированные агротехнические объекты предпочтительно содержат схему разбивки и/или схемы разбивки, содержащие данные о совершенных посадках, в частности – данные о местоположении размещенного посадочного материала.

Генерируя зарегистрированные агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, с зарегистрированными присвоенными им растительными характеристиками, можно обеспечить наличие и/или возможность визуализации детальной информации о данных о совершенных посадках. Так как данные о совершенных посадках содержат сгенерированные зарегистрированные агротехнические объекты, визуализированные данные о совершенных посадках можно сравнить с относящимися к агротехническому объекту, в частности – к агротехническим подобъектам, данными.

В предпочтительном варианте данные о совершенных посадках содержат сгенерированные зарегистрированные агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты. Сгенерированный зарегистрированный агротехнический объект, в частности – агротехнические подобъекты, предпочтительно присваивают данным о совершенных посадках.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этапы, на которых регистрируют информацию от датчиков, в частности – метеоинформацию, и/или информацию об условиях окружающей среды, и/или информацию об условиях на поле, предпочтительно содержащую информацию о температуре, и/или влажности, и/или содержании влаги в почве, и присваивают зарегистрированную информацию от датчиков агротехническим объектам, в частности – агротехническим подобъектам.

Предпочтительно получают данные с информацией о погодных условиях, и/или условиях окружающей среды, и/или условиях на поле, в частности – температурных условиях, и/или влажностных условиях, и/или содержании влаги в почве.

Данные с указанной информацией могут быть получены из зарегистрированной информации от по меньшей мере одного датчика, предпочтительно от группы датчиков. Указанный по меньшей мере один датчик может быть выполнен с возможностью получения указанной информации от датчиков. Указанный по меньшей мере один датчик может представлять собой, например, датчик состояния окружающей среды, и/или метеорологический датчик, и/или датчик для фенотипирования, и/или оптический датчик.

В другом предпочтительном варианте осуществления способ включает в себя этап, на котором регистрируют местоположение единичного посадочного материала, в частности – единичного семени, и/или черенка, и/или рассады, и/или клубнеплода, и/или луковицы, и/или привоя, предпочтительно – на основе информации от локационного датчика, причем локационный датчик размещен на сельскохозяйственной машине.

Регистрацию местоположения единичного посадочного материала можно осуществлять с помощью локационного датчика. Локационный датчик может быть размещен на сельскохозяйственной машине, в частности – на сажалке и/или прицепе,

соединенном с сельскохозяйственной машиной и/или входящем в ее состав. Локационный датчик предпочтительно размещен на выдающем устройстве, выдающем единичный посадочный материал. Например, локационный датчик может содержать фотобарьер.

Преимущество регистрации местоположения единичного посадочного материала состоит в том, что может быть известно точное местоположение единичного посадочного материала. Таким образом, после размещения единичного посадочного материала его можно будет идентифицировать и наблюдать в какой-либо день и/или время в будущем. Единичный посадочный материал также может именоваться «отдельно взятый посадочный материал».

Согласно другому аспекту, предложена сельскохозяйственная машина, в частности – сажалка, для размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, при этом сельскохозяйственная машина содержит размещающий блок, выполненный с возможностью размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, управляющий блок, выполненный с возможностью приема, предпочтительно из системы баз данных, относящихся к агротехническому объекту данных, при этом данные включают в себя географически привязанные границы агротехнического объекта, схему разбивки агротехнического объекта, определяющую географически привязанные агротехнические подобъекты в пределах агротехнического объекта, характеристики площадки, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, ровер для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией, причем управляющий блок выполнен с возможностью географической привязки, с помощью ровера, местоположения размещенного посадочного материала с растительными характеристиками, присвоенными посадочному материалу, на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах.

Компонентами сельскохозяйственной машины предпочтительно являются размещающий блок, управляющий блок и ровер. Размещающий блок предпочтительно выполнен с возможностью размещения и/или посадки посадочного материала. Размещающий блок можно эксплуатировать в автоматическом, и/или полуавтоматическом, и/или в ручном режиме. Размещающий блок может включать в себя размещающее устройство и/или автоматическую сажалку.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления, сельскохозяйственная машина содержит локационный датчик, выполненный с возможностью выдачи

информации о местоположении единичного посадочного материала, в частности – единичного семени, и/или черенка, и/или саженца, и/или клубнеплода, и/или луковицы, и/или привоев, и/или по меньшей мере один датчик, выполненный с возможностью выдачи метеоинформации, и/или информации об условиях окружающей среды, и/или информации об условиях на поле, предпочтительно содержащей информацию о температуре, и/или влажности, и/или содержании влаги в почве.

Регистрацию местоположения единичного посадочного материала можно осуществлять с помощью локационного датчика, размещенного на сельскохозяйственной машине, в частности – на сажалке и/или прицепе, соединенном с сельскохозяйственной машиной и/или входящем в ее состав. Локационный датчик предпочтительно размещен на выдающем устройстве, выдающем единичный посадочный материал. Локационный датчик может содержать, например, фотобарьер.

Преимущество регистрации местоположения единичного посадочного материала состоит в том, что может быть известно точное местоположение единичного посадочного материала. Таким образом, после размещения единичного посадочного материала его можно будет идентифицировать и наблюдать в какой-либо день и/или время в будущем. Размещение локационного датчика на сельскохозяйственной машине устраняет необходимость в дополнительных устройствах для вмещения и/или перемещения локационного датчика.

Указанный по меньшей мере один датчик предпочтительно размещен на сельскохозяйственной машине, в частности – на сажалке и/или прицепе, соединенном с сельскохозяйственной машиной и/или входящем в ее состав.

Размещение указанного по меньшей мере одного датчика на сельскохозяйственной машине обеспечивает преимущество, состоящее в устранении необходимости в дополнительных устройствах для вмещения и/или перемещения указанного по меньшей мере одного датчика. Кроме того, указанный по меньшей мере один датчик постоянно находится вблизи места, где происходит размещение посадочного материала. Поэтому полученные от указанного по меньшей мере одного датчика содержат относительно точную информацию об условиях, существующих в месте, где происходит размещение посадочного материала.

Согласно другому аспекту, предложено применение предлагаемой сельскохозяйственной машины в составе и/или совместно со способом и/или системой управления сельскохозяйственными процессами.

В частности, применение сельскохозяйственной машины в составе и/или совместно со способом и/или системой управления сельскохозяйственным процессом обеспечивает

преимущество, состоящее в возможности дистанционного планирования размещения посадочного материала в цифровом формате. Впоследствии, размещение посадочного материала можно осуществлять на основе созданной в цифровом формате информации, необходимой для размещения.

Согласно другому аспекту, предложен машиночитаемый носитель, содержащий программу для ЭВМ, содержащую программные команды для выполнения способа размещения посадочного материала по настоящей заявке.

Согласно другому аспекту, предложен машиночитаемый носитель, содержащий программный продукт для ЭВМ, содержащий машиночитаемые инструкции, которые, при их прогоне в ЭВМ, когда они загружены в ЭВМ, побуждают ЭВМ к выполнению способа размещения посадочного материала по настоящей заявке.

Предпочтительные варианты осуществления далее будут раскрыты на примерах прилагаемых чертежей, где:

Фиг. 1: – схематическое изображение рабочего процесса примера способа управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 2: – схематический общий вид примера системы управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 3: – пример сбора и упорядочивания полевых данных;

Фиг. 4: – схематическое изображение примера графического интерфейса пользователя для применения в способе управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 5: – схематическое изображение примера графического интерфейса пользователя для применения в способе управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 6: – схематическое изображение примера способа управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 7: – схематическое изображение примера способа управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 8: – схематическое изображение примера способа управления сельскохозяйственными процессами;

Фиг. 9: – пример агротехнического объекта с агротехническим подобъектом и зоной изоляции;

Фиг. 10: – пример схемы разбивки агротехнического объекта с агротехническим подобъектом, содержащим группа блоков и зону изоляции;

Фиг. 11: – пример схемы разбивки агротехнического объекта с агротехническим подобъектом, содержащим группа полос;

Фиг. 12: – пример схемы разбивки агротехнического объекта с агротехническим подобъектом, содержащим блоки, содержащие участки;

Фиг. 13: – схематическое изображение агротехнического объекта и двух зон изоляции;

Фиг. 14: – предпочтительный пример базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK);

Фиг. 15: – еще один предпочтительный пример базовой станции для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK);

Фиг. 16: – результаты первого эксперимента по настоящей заявке, именуемого «Эксперимент 1: подход «база – ровер»;

Фиг. 17: – результаты первого эксперимента по настоящей заявке, именуемого «Эксперимент 2: эксперимент только с кубом»;

Фиг. 18: – схематическое изображение примера способа калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов;

Фиг. 19: – схематическое изображение примера способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией и одним или группой роверов;

Фиг. 20a: – пример сельскохозяйственной машины, содержащей ровер, в котором сельскохозяйственная машина едет по полю для размещения посадочного материала;

Фиг. 20b: – пример сельскохозяйственной машины, содержащей ровер, в котором сельскохозяйственная машина едет по полю для размещения посадочного материала, причем на сельскохозяйственной машине размещена базовая станция;

Фиг. 21a: – пример сельскохозяйственной машины, содержащей ровер, в котором сельскохозяйственная машина едет по полю для размещения штеклингов автоматическим способом;

Фиг. 21b: – пример сельскохозяйственной машины, содержащей ровер, в котором сельскохозяйственная машина едет по полю для размещения штеклингов автоматическим способом, причем на сельскохозяйственной машине размещена базовая станция;

Фиг. 22a: – пример сельскохозяйственной машины, содержащей ровер, в котором сельскохозяйственная машина едет по полю для размещения штеклингов полуавтоматическим способом;

Фиг. 22b: – пример сельскохозяйственной машины, содержащей ровер, в котором сельскохозяйственная машина едет по полю для размещения штеклингов ручным способом;

Фиг. 23: – вид сверху примера агротехнического подобъекта с сельскохозяйственной машиной, размещающей посадочный материал на агротехническом подобъекте;

Фиг. 24: – вид сверху примера агротехнического подобъекта с сельскохозяйственной машиной, размещающей посадочный материал на агротехническом подобъекте, причем на сельскохозяйственной машине размещена базовая станция;

Фиг. 25: – схематическое изображение примера способа размещения посадочного материала на географически привязанном агротехническом объекте.

Элементы с идентичными или аналогичными функциями обозначены на фигурах одними и теми же номерами позиций.

Фиг. 1 – схематическое изображение рабочего процесса примера способа управления сельскохозяйственными процессами. Семеноводческие поля и сопутствующие данные 61, в частности – документацию, досье, дистанции изоляции, сохраняют в базе 71 геопространственных данных. В частности, географически привязанные границы агротехнических объектов и агротехнических подобъектов сохраняют в базе 71 геопространственных данных, подключенной к веб-серверу географической информационной системы (ГИС). Семеноводческие / растениеводческие поля и сопутствующие данные 61, в частности – документацию, досье, дистанции изоляции, дополнительно сохраняют в базе 70 данных растительных характеристик, которая также может именоваться «база данных селекции» и/или «база производственных данных». Выбор 62 одного, или двух, или более агротехнических объектов осуществляют для того, чтобы обеспечить выбор агротехнического объекта, отвечающего определенным заранее заданным требованиям. Выбор 62 включает в себя применение системы менеджмента качества в семеноводстве / растениеводстве, предпочтительно – в виде данных о соответствии системе «Excellence Through Stewardship (ETS)». Создание 64 схемы разбивки агротехнического объекта осуществляют с помощью модуля-построителя, содержащего алгоритм построения. Алгоритм построения выполнен с возможностью использования пользовательских вводных данных, в частности, длины/ширины делянки, числа рядов, количества семян, числа делянок, и выбранных шаблонных схем разбивки, и автоматического генерирования схемы разбивки делянок. Модуль-построитель может содержать средство деления на полосы для геопространственного планирования схемы разбивки специально для черенков, в частности – штеклингов. Созданные схемы 69 разбивки, например, с блоками и делянками сохраняют в базе 71 геопространственных данных. Создание 64 схемы разбивки агротехнического объекта позволяет осуществлять размещение 65 посадочного материала на агротехническом объекте, включающее в себя считывание растительных характеристик путем сканирования машиночитаемого кода.

Сканирование машиночитаемого кода можно выполнять с помощью, например, смартфона. В частности, считывание растительных характеристик таким образом обеспечивает преимущество, состоящее в возможности избежать ошибок при считывании растительных характеристик. Можно выполнять документирование 66 характеристик площадки, в качестве неограничивающего примера – обработки химикатами, и/или удобрениями, и/или орошения, прополки, типа урожая, приоритета урожая, результатов уборки урожая, данных наблюдения за уборкой урожая. Кроме того, можно выполнять генерирование 68 данных наблюдения и качественной оценки растений, включающих в себя данные наблюдений. Данные наблюдений могут включать в себя, помимо прочего, примечания, вводимые вручную данные, оценки в баллах, качественные оценки, в частности – очистки, подсчета, повреждения, цветения, предварительной селекции, селекции, общие примечания, фотографии, изображения, сканированные изображения, показания датчиков, данные о высоте растений, повреждении растений, влагосодержании, содержании сахаров, размере листьев, площади листьев, биомассе, форме, габитусе, растениях, не сбрасывающих листву, сборе хлопка с коробочками, весе, повреждении растений, контроле заболеваемости (например, о ловушках насекомых, споро-пыльцевых ловушках), цветении, состоянии, жизненности, количестве растений, инвазивных растениях, выбросивших цветоносы растениях, параметрах окружающей среды, зафиксированных машинами/приспособлениями значениях. Сгенерированные данные наблюдения и качественной оценки растений сохраняют в базе 71 геопространственных данных. И наконец, можно нанести на карту семеноводческое поле и выполнить визуализацию 67 индикаторной панели. Данные отслеживания в реальном времени могут быть визуализированы на индикаторной панели, образующей разнообразные средства пространственной и графической визуализации полного семеноводческого цикла.

Фиг. 2 – схематический общий вид примера системы 200 управления сельскохозяйственными процессами. Система 200 содержит систему 250, 251, 252 баз данных, содержащих относящиеся к агротехническому объекту данные. Система 200 также содержит сенсорные устройства, каждое со своим управляющим блоком. В данном примере сенсорные устройства представляют собой сельскохозяйственную машину 202, содержащую систему 210 управления движением и орган 211 управления рабочим оборудованием. Кроме того, мобильные базовые станции 80a, 80b также могут считаться сенсорными устройствами, каждое с по меньшей мере одним управляющим блоком.

В качестве мобильной аппаратуры 201 ГНСС, на агротехническом объекте возможно применение мобильных базовых станций 80a, 80b для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK). Такая базовая станция позволяет определять

местоположения в пределах агротехнического объекта с точностью в обычном для РТК диапазоне, в частности – около $\pm 2 - 3$ см. Мобильная аппаратура 201 ГНСС выполнен с возможностью подключения 221 к среде 230 ГИС для приема данных из нее и передачи данных в нее. Серверная архитектура ГИС в среде 230 ГИС может включать в себя устройство 240, в частности – настольную ЭВМ-клиент 241, смартфон 242, ноутбук 243, подключенный к веб-серверу 250, подключенному к серверу 251 ГИС. Сервер 251 ГИС подключен к серверу данных 252. Доступ к серверу 251 ГИС могут осуществлять пользователи 261 настольной ЭВМ и администраторы 262 сервера ГИС. Сельскохозяйственная машина 202 выполнена с возможностью подключения 222 к среде 230 ГИС, в частности – на агротехническом объекте. Сельскохозяйственная машина 202 может содержать системы 210 управления движением и орган 211 управления рабочим оборудованием. Так, например, можно управлять движением сельскохозяйственной машины согласно схеме разбивки, причем данные могут быть получены из среды ГИС. Кроме того, данные, например, в том числе – данные о размещенном посадочном материале, могут быть отправлены из сельскохозяйственной машины в среду ГИС.

Фиг. 3 – пример сбора и упорядочивания полевых данных. Мобильные сенсорные устройства 51а-е, например, представляющие собой планшетные ЭВМ, выполнены с возможностью подключения 52 к веб-серверу 250, подключенному к серверу ГИС. Мобильные сенсорные устройства 51а-е могут принимать данные с веб-сервера 250 и/или сервера ГИС и передавать данные им. Различные пользователи 53а-с имеют возможность подключения 54 к веб-серверу 250, подключенному к серверу ГИС. Это обеспечивает возможность обмена данными и информацией между всеми подключенными пользователями и всеми подключенными мобильными сенсорными устройствами на агротехнических объектах.

Фиг. 4 – схематическое изображение примера графического интерфейса 300 пользователя для применения в способе управления сельскохозяйственными процессами. Он может быть выбран для отображения поля 301 и, в частности, агротехнического объекта, досье 302, в частности – досье культур на поле, документов 303 с присвоенными одному или группе агротехническим объектам данными, исключений 304, модели 305, вех 306 на карте и построителя 307, включающего в себя, в частности, модуль-построитель. В данном случае, выбрано и отображено досье 302. Предусмотрена возможность добавления 311 записи, редактирования 312 записи и удаления 313 записи. Информация, содержащаяся в досье, представлена в таблице 330, состоящей из столбцов «год» 321, «предыдущее поле» 322, «предыдущая культура» 323 и «примечания» 324. Информация за разные годы отображена в строках 331, 332, 333.

Фиг. 5 – схематическое изображение примера графического интерфейса пользователя 400 для применения в способе управления сельскохозяйственными процессами. В левом столбце отображена сводка 401 данных о полях, содержащая общее число агротехнических объектов и общую площадь этих агротехнических объектов. В расположенном ниже поле может быть отображена информация о сельхозпроизводителях или иные характеристики 402 площадки, причем характеристики площадки могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: севооборот, досье культур на поле, уклон, условия на поверхности, информацию о почве, селекционере, обработке, типе урожая, приоритете урожая, результаты уборки урожая, данные наблюдения за уборкой урожая, название поля, сельхозпроизводителя, номер испытания, класс испытания. В расположенном ниже поле может быть отображена схема 403 разбивки агротехнического объекта. Столбец в середине содержит информацию, полученную от по меньшей мере одного датчика 411, причем указанный по меньшей мере один датчик представляет собой один из следующей группы: датчик состояния окружающей среды, например, датчик состояния почвы, и/или датчик содержания влаги в почве, в частности – TDR, и/или FDR, и/или UMP, и/или GPR, и/или EMI, и/или ERT, предпочтительно наземной установки, метеорологический датчик, например, метеорологическую станцию, и/или датчик для получения метеоданных, датчик для фенотипирования, предпочтительно наземной и/или надземной установки, например, камеру с поддержкой формата RGB, и/или тепловизионную камеру, и/или гиперспектральную камеру, и/или многоспектральную камеру, позиционный датчик: например, ГНСС-гироскоп, EMU, потенциометры, датчик на машине, например, для получения данных о параметрах машины и/или показаний машины, в частности – скорости и/или курса, предпочтительно наземной установки, механический, например, датчик опознавания весов и/или счетчиков семян, например, считыватель, и/или NFC-датчик, и/или RFID-датчик, оптический датчик, например, лидар, и/или световую завесу, и/или NIRS, радарный датчик, например, радарный датчик с визуализацией, в частности – радиолокатор с синтезированной апертурой. В столбце справа отображены растительные характеристики 421, могущие включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: год, культуру, группу материалов, название сорта, тип сорта, признаки сорта, категории цветения, устойчивость, общую жизненность, родословную, данные о компонентах растения, историю скрещивания, досье мест скрещивания, в частности – место и/или время скрещивания, мужские и женские линии, нормативные ограничения, данные о компонентах, данные о мерах защиты от заболеваний, факторы управления рисками, генетическую идентификацию, тип рандомизации, повторность, число вводов, количество растений. В расположенном ниже поле могут быть отображены характеристики площадки

422, причем характеристики площадки могут включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: севооборот, досье культур на поле, уклон, условия на поверхности, информацию о почве, селекционере, обработке, типе урожая, приоритете урожая, результаты уборки урожая, данные наблюдения за уборкой урожая, название поля, сельхозпроизводителя, номер испытания, класс испытания. Расположенное ниже поле может отображать управление 423, причем управление может включать в себя что-либо одно или группа из следующей группы: планирование, администрирование, проведение техобслуживания, проверку, мониторинг, документирование, проведение анализа, оценку, визуализацию. В расположенном ниже поле может быть отображен общий обзор 424 проверок и обработок.

Фиг. 6 – схематическое изображение примера способа 1100 управления сельскохозяйственными процессами. Способ 1100 включает в себя раскрытые ниже этапы. На этапе 1101 создают агротехнический объект путем установления географически привязанных границ агротехнического объекта. На этапе 1102 создают схему разбивки агротехнического объекта путем определения географически привязанных агротехнических подобъектов в пределах агротехнического объекта. На этапе 1103 сохраняют агротехнический объект, включая его границы и его агротехнические подобъекты, в базе геопространственных данных, расположенной на сервере. На этапе 1104 присваивают характеристики площадки агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1105 присваивают растительные характеристики агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1106 осуществляют обмен относящимися к агротехническому объекту данными с по меньшей мере одним сенсорным устройством. На этапе 1107 выполняют задание с помощью указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства в зависимости от относящихся к агротехническому объекту данных.

Фиг. 7 – схематическое изображение примера способа 1100 управления сельскохозяйственными процессами. Способ 1100 содержит этапы, раскрытые на Фиг. 6, и этапы, раскрытые ниже. На этапе 1108 собирают данные посредством указанного по меньшей мере одного сенсорного устройства, предпочтительно посредством по меньшей мере одного датчика сенсорного устройства, и присваивают собранные данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1109 выбирают один из двух или более агротехнических объектов по характеристикам площадки и/или растительным характеристикам, присвоенным соответствующим агротехническим объектам, и/или по критериям выбора. Этапы способа 1100 можно выполнять для множества агротехнических объектов.

Фиг. 8 – схематическое изображение примера способа 1100 управления сельскохозяйственными процессами. Способ 1100 содержит этапы, раскрытые на Фиг. 6 и на Фиг. 7, и этапы, раскрытые ниже. На этапе 1110 присваивают данные об обработке агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1111 присваивают данные наблюдений агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1112 присваивают данные о совершенных посадках агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1113 присваивают уборочные данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1114 присваивают послеуборочные данные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1115 присваивают административную информацию агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1116 присваивают данные о времени агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, и/или характеристикам площадки, и/или растительным характеристикам, и/или данным об обработке, и/или данным наблюдений, и/или данным о совершенных посадках, и/или уборочным данным, и/или послеуборочным данным, и/или административной информации. На этапе 1117 создают географически привязанную зону изоляции агротехнического объекта и сохраняют зону изоляции агротехнического объекта в базе геопространственных данных, причем зону изоляции предпочтительно создают путем вычисления внешней границы зоны изоляции путем прибавления по меньшей мере одного буферного расстояния к границам агротехнического объекта в направлении вовне от агротехнического объекта, и/или путем вычисления расстояния между агротехническим объектом и другим агротехническим объектом или другой зоной изоляции, и/или путем вычисления внутренней границы зоны изоляции путем прибавления по меньшей мере одного буферного расстояния от границ агротехнического объекта в направлении к агротехническому объекту.

Фиг. 9 – пример агротехнического объекта 25 с границей 20 агротехнического объекта, образующей внешнюю границу агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 размещен в пределах агротехнического объекта. Зону изоляции создают путем вычисления внешней границы 30 зоны изоляции путем прибавления буферного расстояния к границе 20 агротехнического объекта в направлении от центра агротехнического объекта. Например, зона изоляции может служить для обеспечения минимального расстояния между агротехническим объектом и зонами ограниченного доступа и/или для соблюдения законодательно установленных минимальных расстояний.

Фиг. 10 – пример схемы разбивки агротехнического объекта 25 с границей 20 агротехнического объекта, образующей внешнюю границу агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 размещен в пределах агротехнического объекта. Зону изоляции создают путем вычисления внешней границы 30 зоны изоляции путем прибавления буферного расстояния к границе 20 агротехнического объекта в направлении от центра агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 содержит группа блоков 11. В данном случае, блоки 11 могут представлять собой внутреннюю границу семеноводческих / растениеводческих работ с уточненным местоположением разведения в пределах агротехнического объекта.

Фиг. 11 – пример схемы разбивки агротехнического объекта 25 с границей 20 агротехнического объекта, образующей внешнюю границу агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 размещен в пределах агротехнического объекта. В пределах агротехнического подобъекта имеются схемы разбивки специально для черенков, в частности – штеклингов. Данная схема разбивки может быть создана путем задания параметров деления на полосы, в частности – посадочной машины и числа рядов на полосу. Такая схема разбивки с полосами 12 может быть сгенерирована в автоматическом режиме и нанесена на карту, при этом может быть вычислена общая располагаемая длина полос.

Фиг. 12 – пример схемы разбивки агротехнического объекта 25 с границей 20 агротехнического объекта, образующей внешнюю границу агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 размещен в пределах агротехнического объекта 25. Первый блок 11a и второй блок 11b размещены в пределах агротехнического подобъекта 10. Первый блок 11a содержит группа делянок 13a. Второй блок 11b содержит группа делянок 13b. Каждая из этих делянок может представлять собой совокупность посадочного материала одного генотипа. Каждый из блоков может представлять собой совокупность делянок с посадочным материалом разных генотипов.

Фиг. 13 – пример агротехнического объекта 25 с границей 20 агротехнического объекта, образующей внешнюю границу агротехнического объекта. Для обеспечения минимального расстояния между агротехническим объектом 25 и потенциальным новым агротехническим объектом, может быть отображена дистанции изоляции. Поэтому задают буферное расстояние и устанавливают первую вежу 21. В данном случае, первая вежа 21 расположена в центре агротехнического объекта 25. Первую зону изоляции создают путем вычисления внешней границы 30a первой зоны изоляции путем прибавления буферного расстояния к первой веже 21. Вторую зону изоляции создают путем вычисления внешней границы 30b второй зоны изоляции путем прибавления буферного расстояния к второй веже 22. С выбранными буферным расстоянием и местоположениями первой вежи 21 и второй

вехе 22, в данном примере агротехнический объект с центром в месте расположения вехи 22 будет находиться слишком близко к агротехническому объекту 25. Потенциальный новый агротехнический объект следует расположить на большем расстоянии от агротехнического объекта 25.

Фиг. 14 иллюстрирует первый предпочтительный пример базовой станции 80 для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK). Базовая станция 80 содержит приемник глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) с многополосной антенной 83. Многополосная антенна 83 размещена на крепежном устройстве 82, которое может быть размещено на земле с возможностью расположения многополосной антенны 83 на некотором расстоянии над землей. Многополосная антенна 83 соединена кабелем 84 с модулем 85 ГНСС, размещенным в атмосферостойком кожухе 89 базовой станции 80. Атмосферостойкий кожух 89 содержит крышку 88, посредством которой атмосферостойкий кожух 89 можно закрывать и открывать. Многополосная антенна 83 выполнена с возможностью подключения к глобальной навигационной спутниковой системе и приема из нее данных 91 о местоположении. Многополосная антенна 83 выполнена с возможностью подключения к как минимум двум разным системам, в частности – GPS, «ГЛОНАСС», «Галилео», «Бэйдоу» и приема из них данных 91 о местоположении.

Еще одним компонентом базовой станции 80 на Фиг. 14 является модуль 87 LAN/WLAN. Модуль 87 WLAN выполнен с возможностью подключения к точке доступа WLAN для обеспечения возможности выхода базовой станции в Интернет. Точка доступа WLAN может быть создана, например, с помощью смартфона. Для снабжения базовой станции 80 энергией, базовая станция содержит аккумулятор 81, выполняющий функцию источника энергоснабжения. Кроме того, базовая станция содержит управляющий блок 94. Управляющий блок 94 выполнен с возможностью эксплуатации базовой станции 80 в режиме ровера. Базовая станция 80 находится в неизменном положении без перемещения во время эксплуатации в режиме ровера. В режиме ровера управляющий блок 94 может принимать корректирующую информацию от NTRIP-сервера и определять группу, например, 1000, местоположений ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера. Далее управляющий блок 94 может определить оптимизированное местоположение базовой станции путем усреднения определенных группы, например, 1000, местоположений ровера. Данное оптимизированное местоположение имеет очень высокую точность и приближено к действительному фактическому местоположению базовой станции. Базовая станция также содержит радиомодем 86 в качестве передающего устройства для передачи корректирующей информации 92. Когда будет определено

оптимизированное местоположение базовой станции 80, корректирующая информация 92 может быть передана от базовой станции 80 одному или группе роверов, что позволит одному или группе роверов определить их собственные местоположения с точностью в обычном для RTK диапазоне, в частности - около $\pm 2 - 3$ см.

Фиг. 15 – еще один предпочтительный пример базовой станции 80, соединенной с сельскохозяйственной машиной, например, с трактором 40, причем базовая станция содержит элемент 95, могущий представлять собой, например, смартфон. Элемент 95 содержит управляющий блок, модуль WLAN и передающее устройство. Элемент 95 связан с многополосной антенной 83, причем многополосная антенна 83 размещена на крепежном устройстве 82 и связана с элементом кабелем 84. Многополосная антенна 83 выполнена с возможностью подключения к глобальной навигационной спутниковой системе и приема из нее данных 91 о местоположении. Многополосная антенна выполнена с возможностью подключения к как минимум двум разным системам, в частности – GPS, «ГЛОНАСС», «Галилео», «Бэйдоу», и приема из них данные 91 о местоположении. Модуль WLAN обеспечивает возможность выхода элемента 95 в Интернет. Для снабжения элемента 95 энергией, элемент содержит аккумулятор, выполняющий функцию источника энергоснабжения. Управляющий блок выполнен с возможностью эксплуатации базовой станции в режиме ровера. Базовая станция 80 находится в неизменном положении без перемещения во время эксплуатации в режиме ровера. В режиме ровера, управляющий блок может принимать корректирующую информацию от NTRIP-сервера и определять группа, например, 1000, местоположений ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера. Далее управляющий блок может определить оптимизированное местоположение базовой станции путем усреднения определенных группы, например, 1000, местоположений ровера. Данное оптимизированное местоположение имеет очень высокую точность и приближено к действительному фактическому местоположению базовой станции. Когда будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, корректирующая информация может быть передана от базовой станции 80 одному или группе роверам, в данном случае – сельскохозяйственной машине 40. Элемент 95 передает корректирующую информацию по USB-кабелю 96 сельскохозяйственной машине 40. Сельскохозяйственная машина 40 может определить свое собственное местоположение с точностью в обычном для RTK диапазоне, в частности - около $\pm 2 - 3$ см.

Фиг. 16 – результаты первого эксперимента по настоящей заявке, именуемого «Эксперимент 1: подход «базовая станция – ровер».

Точность позиционирования каждого RTK-приемника ГНСС оценивали в статических и долговременных экспериментах, в которых приемник или его антенну размещали над геодезическим ориентиром с известным местоположением.

В данном эксперименте базовую станцию сначала эксплуатировали в режиме ровера, а затем в стационарном режиме.

В режиме ровера шлюз соединения базовой станции с сетью связи стандарта LTE (LTE-шлюз) использовали для приема данных о ее фактическом местоположении с использованием местоположения, усредненного по 1000 местоположений в режиме ровера, передаваемого в информации с NTRIP-сервера. В стационарном режиме, соответствующие координаты оптимизированного местоположения базовой станции применяли для коррекции входящих сообщений по протоколу NMEA (Национальной ассоциации морской электроники) от ровера.

Относительную точность позиционирования ровера количественно оценивали по стандартным показателям, в частности – круговому вероятному отклонению (КВО), среднеквадратической радиальной ошибке (СРО) и удвоенной среднеквадратической радиальной ошибке (2СРО), определяющей радиус круга, в котором находились 50 %, 63 % и 98 % принятых координат.

Абсолютное местоположение базовой станции оценивали путем вычисления расстояния между геодезическим ориентиром с известным местоположением и всеми измеренными местоположениями в режиме ровера.

По статистическим показателям 16-часового эксперимента «база – ровер» определили относительную точность 0.29 см (КВО), 0.35 см (СРО) и 0.7 см (2СРО), при этом в том, что касается абсолютной точности, смещение относительно геодезического ориентира с известным местоположением в среднем составило 1.27 см, а максимальное отклонение составило 2.94 см.

Кроме того, анализ показал наличие устойчивой связи между базовой станцией и ровером.

Фиг. 17 – результаты первого эксперимента по настоящей заявке, именуемого «Эксперимент 2: только базовая станция».

Точность позиционирования каждого RTK-приемника ГНСС оценивали в статических и долговременных экспериментах, в которых приемник или его антенну размещали над геодезическим ориентиром с известным местоположением.

В ходе эксперимента «Только базовая станция» местоположение в режиме ровера непрерывно корректировали по данным с NTRIP-сервера, принимаемым посредством LTE-шлюза.

Статический эксперимент, в которой базовая станция в режиме ровера непрерывно принимала корректирующие сигналы по протоколу NTRIP в течение 4 суток, показал, что случаи потери корректирующего сигнала составили менее 0.1 % от общего числа замеров. Круговое вероятное отклонение (КВО), среднеквадратическая радиальная ошибка (СРО) и удвоенная среднеквадратическая радиальная ошибка (2СРО) составили соответственно 1.02 см, 1.22 см и 2.43 см, абсолютная точность позиционирования составляла в среднем 2.57 см.

Результаты статических экспериментов свидетельствуют о высокой точности при обоих подходах к эксплуатации базовой станции – и в стационарном режиме, и в режиме ровера.

Фиг. 18 схематически иллюстрирует способ 1400 калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов. Способ 1400 включает в себя раскрытые ниже этапы. На этапе 1401 берут базовую станцию с приемником глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), передающее устройство, модуль LAN/WLAN. В качестве базовой станции можно взять, например, базовую станцию с Фиг. 14 и/или Фиг. 15. На этапе 1402 эксплуатируют базовую станцию в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера протокола сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP-сервера) и определяют как минимум два местоположения базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера. В режиме ровера, базовая станция находится в неизменном положении без перемещения. Базовую станцию можно эксплуатировать в режиме ровера в течение заранее заданного периода времени, например, от 5 до 10 минут, и/или до получения заранее заданного числа местоположений в режиме ровера, например, 1000 местоположений в режиме ровера. На этапе 1403 определяют оптимизированное местоположение базовой станции путем усреднения двух или более, например, 1000, местоположений в режиме ровера. Способ 1400 предпочтительно также включает в себя раскрытый далее этап 1404. На этапе 1404 настраивают базовую станцию на продолжительность периода эксплуатации в режиме ровера и/или число усредняемых местоположений в режиме ровера.

Фиг. 19 схематически иллюстрирует способ 1500 эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией и одним или группой роверов. Способ 1500 включает в себя раскрытые ниже этапы. На этапе 1501 калибруют базовую станцию. На этапе 1502 эксплуатируют базовую станцию в стационарном режиме на основе оптимизированного местоположения. Способ 1500

предпочтительно также включает в себя раскрытый далее этап. На этапе 1503 передают корректирующую информацию одному или группе роверов, предпочтительно посредством передающего устройства и/или предпочтительно в стандартизированном формате корректирующей информации, установленном радиотехнической комиссии морских серверов.

Фиг. 20a изображает сельскохозяйственную машину 40, в данном случае – трактор, содержащий ровер 41, размещенный на сельскохозяйственной машине 40, причем сельскохозяйственная машина 40 едет по полю для размещения посадочного материала. Базовая станция 80, например, базовая станция с Фиг. 14, размещена у края поля. После размещения базовой станции 80 у края поля, ее можно откалибровать в режиме ровера для определения ее оптимизированного местоположения. После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, базовая станция может перейти в стационарный режим, в котором базовая станция беспроводным способом передает корректирующую информацию 92 роверу 41. На основе принятой корректирующей информации 92 можно точно определить местоположение сельскохозяйственной машины 40. Прицеп 43 соединен с сельскохозяйственной машиной 40 соединительным устройством 42. Прицеп 43 содержит контейнер с посадочным материалом, в частности – с семенами 44. Выдачу семян 44 осуществляют с помощью выдающего устройства с возможностью размещения семян 44 на поле, как было запланировано заранее. Возможность точного определения местоположения сельскохозяйственной машины 40 и/или прицепа 43 позволяет размещать посадочный материал на поле точно в заранее заданных местоположениях.

Фиг. 20b изображает сельскохозяйственную машину 40, в данном случае – трактор, содержащий ровер 41, размещенный на сельскохозяйственной машине 40, причем сельскохозяйственная машина 40 выполнена с возможностью перемещения по полю для размещения посадочного материала. Базовая станция 80, например, базовая станция с Фиг. 14 или с Фиг. 15, также размещена на сельскохозяйственной машине 40. Базовая станция 80 может быть откалибрована в режиме ровера для определения ее оптимизированного местоположения. В данном примере в режиме ровера базовая станция 80 и сельскохозяйственная машина 40 находятся в неизменном положении без перемещения. После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, базовая станция может перейти в стационарный режим, в котором базовая станция передает корректирующую информацию роверу 41 по USB-кабелю 96. На основе принятой корректирующей информации можно точно определить местоположение сельскохозяйственной машины 40. Прицеп 43 соединен с сельскохозяйственной машиной

40 соединительным устройством 42. Прицеп 43 содержит контейнер с посадочным материалом, в частности – с семенами 44. Выдачу семян 44 осуществляют с помощью выдающего устройства с возможностью размещения семян 44 на поле, как было запланировано заранее. Возможность точного определения местоположения сельскохозяйственной машины 40 и/или прицепа 43 позволяет размещать посадочный материал на поле точно в заранее заданных местоположениях.

Фиг. 21a изображает сельскохозяйственную машину 40, в данном случае – трактор, содержащий ровер 41, размещенный на сельскохозяйственной машине 40, причем сельскохозяйственная машина 40 едет по полю для размещения посадочного материала. Базовая станция 80, например, базовая станция с Фиг. 14, размещена у края поля. После размещения базовой станции 80 у края поля, она может быть откалибрована в режиме ровера для определения ее оптимизированного местоположения. После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, базовая станция может перейти в стационарный режим, в котором базовая станция беспроводным способом передает корректирующую информацию 92 роверу 41. На основе принятой корректирующей информации 92 можно точно определить местоположение сельскохозяйственной машины 40. Прицеп 43 соединен с сельскохозяйственной машиной 40 соединительным устройством 42. Прицеп 43 содержит контейнер с посадочным материалом, в данном случае – штеклингами 46. Штеклинги 46 размещают автоматизированным способом с возможностью размещения штеклингов 46 на поле, как было запланировано заранее, с помощью автоматической сажалки. Автоматическая сажалка выполнена с возможностью размещения штеклингов без необходимости размещения штеклингов человеком. Возможность точного определения местоположения сельскохозяйственной машины 40 и/или прицепа 43 позволяет размещать посадочный материал, в частности – штеклинги, на поле точно в заранее заданных местоположениях. Далее размещаемые штеклинги 47 будут размещены на поле в их заранее заданном местоположении.

Фиг. 21b изображает сельскохозяйственную машину 40, в данном случае – трактор, содержащий ровер 41, размещенный на сельскохозяйственной машине 40, причем сельскохозяйственная машина 40 выполнена с возможностью перемещения по полю для размещения посадочного материала. Базовая станция 80, например, базовая станция с Фиг. 14 или с Фиг. 15, также размещена на сельскохозяйственной машине 40. Базовая станция 80 может быть откалибрована в режиме ровера для определения ее оптимизированного местоположения. В данном примере в режиме ровера базовая станция 80 и сельскохозяйственная машина 40 находятся в неизменном положении без перемещения.

После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, базовая станция может перейти в стационарный режим, в котором базовая станция передает корректирующую информацию роверу 41 по USB-кабелю 96. На основе принятой корректирующей информации можно точно определить местоположение сельскохозяйственной машины 40. Прицеп 43 соединен с сельскохозяйственной машиной 40 соединительным устройством 42. Прицеп 43 содержит контейнер с посадочным материалом, в данном случае – штеклингами 46. Штеклинги 46 размещают автоматизированным способом с возможностью размещения штеклингов 46 на поле, как было запланировано заранее, с помощью автоматической сажалки. Автоматическая сажалка выполнена с возможностью размещения штеклингов без необходимости размещения штеклингов человеком. Возможность точного определения местоположения сельскохозяйственной машины 40 и/или прицепа 43 позволяет размещать посадочный материал, в частности – штеклинги, на поле точно в заранее заданных местоположениях. Далее размещаемые штеклинги 47 будут размещены на поле в их заранее заданном местоположении.

Фиг. 22а изображает сельскохозяйственную машину 40, в данном случае – трактор, содержащий ровер 41, размещенный на сельскохозяйственной машине 40, причем сельскохозяйственная машина 40 едет по полю для размещения штеклингов. Базовая станция 80, например, базовая станция с Фиг. 14, размещена у края поля. После размещения базовой станции 80 у края поля, она может быть откалибрована в режиме ровера для определения ее оптимизированного местоположения. После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, базовая станция может перейти в стационарный режим, в котором базовая станция беспроводным способом передает корректирующую информацию 92 роверу 41. На основе принятой корректирующей информации 92 можно точно определить местоположение сельскохозяйственной машины 40. Прицеп 43 соединен с сельскохозяйственной машиной 40 соединительным устройством 42. Прицеп 43 содержит контейнер с посадочным материалом, в данном случае – штеклингами 46. Штеклинги 46 размещают полуавтоматическим способом, при котором человек 48 на прицепе 43 управляет размещением посадочного материала с помощью посадочного устройства 49, выполненного с возможностью размещения штеклингов, в результате чего штеклинги 46 могут быть размещены на поле, как было запланировано заранее. Возможность точного определения местоположения сельскохозяйственной машины 40 и/или прицепа 43 позволяет размещать посадочный материал, в частности – штеклинги, на поле точно в заранее заданных местоположениях. Далее размещаемые штеклинги 47 будут размещены на поле в их заранее заданном местоположении.

Полуавтоматический способ с Фиг. 22a также может быть реализован с применением базовой станции 80, размещенной на сельскохозяйственной машине 40, с Фиг. 21b.

Фиг. 22b изображает сельскохозяйственную машину 40, в данном случае – трактор, содержащий ровер 41, размещенный на сельскохозяйственной машине 40, причем сельскохозяйственная машина 40 едет по полю для размещения штеклингов. Базовая станция 80, например, базовая станция с Фиг. 14, размещена у края поля. После размещения базовой станции 80 у края поля, она может быть откалибрована в режиме ровера для определения ее оптимизированного местоположения. После того, как будет определено оптимизированное местоположение базовой станции 80, базовая станция может перейти в стационарный режим, в котором базовая станция беспроводным способом передает корректирующую информацию 92 роверу 41. На основе принятой корректирующей информации 92 можно точно определить местоположение сельскохозяйственной машины 40. Прицеп 43 соединен с сельскохозяйственной машиной 40 соединительным устройством 42. Прицеп 43 содержит контейнер с посадочным материалом, в данном случае – штеклингами 46. Штеклинги 46 размещают ручным способом, при котором человек 48 на прицепе 43 размещает посадочный материал вручную с возможностью размещения штеклингов 46 на поле, как было запланировано заранее. Возможность точного определения местоположения сельскохозяйственной машины 40 и/или прицепа 43 позволяет размещать посадочный материал, в частности – штеклинги, на поле точно в заранее заданных местоположениях. Далее размещаемые штеклинги 47 будут размещены на поле в их заранее заданном местоположении. Ручной способ с Фиг. 22b также может быть реализован с применением базовой станции 80, размещенной на сельскохозяйственной машине 40, с Фиг. 21b.

Фиг. 23 – вид сверху сельскохозяйственной машины 40 на агротехническом объекте, где показана часть границы 20 агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 размещен в пределах агротехнического объекта. Сельскохозяйственная машина 40 содержит ровер, выполненный с возможностью приема корректирующей информации 92 от базовой станции 80, размещенной рядом с агротехническим объектом. Прием корректирующей информации 92 позволяет точно определять местоположение сельскохозяйственной машины 40 и местоположение прицепа 43, соединенного с сельскохозяйственной машиной. В пределах агротехнического подобъекта 10 расположены параллельные навигационные линии 12, 13, содержащие информацию для перемещения сельскохозяйственной машины 40 на агротехническом подобъекте 10. В пределах агротехнического подобъекта 10, сельскохозяйственная машина 40 начинает движение в начальной точке 15 и едет вдоль навигационных линий 12. Пройденный маршрут 17

регистрируют. Кроме того, регистрируют местоположения 16 размещенного посадочного материала. В пределах агротехнического подобъекта 10 заданы метки 14. У каждой метки 14 заданы растительные характеристики посадочного материала, который должен быть там размещен. Это позволяет размещать в пределах агротехнического подобъекта 10 посадочные материалы с неидентичными растительными характеристиками.

Фиг. 24 – вид сверху сельскохозяйственной машины 40 на агротехническом объекте, где показана часть границы 20 агротехнического объекта. Агротехнический подобъект 10 размещен в пределах агротехнического объекта. Сельскохозяйственная машина 40 содержит ровер, выполненный с возможностью приема корректирующей информации от базовой станции 80, размещенной на сельскохозяйственной машине 40. Прием корректирующей информации позволяет точно определять местоположение сельскохозяйственной машины 40 и местоположение прицепа 43, соединенного с сельскохозяйственной машиной. В пределах агротехнического подобъекта 10 расположены параллельные навигационные линии 12, 13, содержащие информацию для перемещения сельскохозяйственной машины 40 на агротехническом подобъекте 10. В пределах агротехнического подобъекта 10, сельскохозяйственная машина 40 начинает движение в начальной точке 15 и едет вдоль навигационных линий 12. Пройденный маршрут 17 регистрируют. Кроме того, регистрируют местоположения 16 размещенного посадочного материала. В пределах агротехнического подобъекта 10 заданы метки 14. У каждой метки 14 заданы растительные характеристики посадочного материала, который должен быть там размещен. Это позволяет размещать в пределах агротехнического подобъекта 10 посадочные материалы с неидентичными растительными характеристиками.

Фиг. 25 схематически иллюстрирует способ 1600 размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте. Способ 1600 включает в себя раскрытые ниже этапы. На этапе 1601 берут сельскохозяйственную машину, в частности – сажалку. На этапе 1602 принимают, предпочтительно из системы баз данных, относящиеся к агротехническому объекту данные, при этом данные включают в себя географически привязанные границы агротехнического объекта, схему разбивки агротехнического объекта, определяющую географически привязанные агротехнические подобъекты в пределах агротехнического объекта, характеристики площадки, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1603 берут посадочный материал с растительными характеристиками, присвоенными посадочному материалу. На этапе 1604 размещают посадочный материал на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах, с помощью

сельскохозяйственной машины согласно относящимся к агротехническому объекту данным. На этапе 1606 географически привязывают местоположение размещенного посадочного материала с растительными характеристиками, присвоенными посадочному материалу, на агротехническом объекте, в частности – на агротехнических подобъектах. Способ 1600 предпочтительно также включает в себя раскрытые далее этапы. На этапе 1607 сохраняют и/или передают, предпочтительно в систему баз данных, местоположение размещенного посадочного материала с растительными характеристиками, присвоенными посадочному материалу. На этапе 1608 берут контейнер с посадочным материалом. На этапе 1609 регистрируют растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу. На этапе 1610, когда будет размещен весь содержащийся в контейнере посадочный материал, берут следующий контейнер с посадочным материалом. На этапе 1611 регистрируют растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в следующем контейнере посадочному материалу. На этапе 1612 сравнивают зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, с растительными характеристиками, присвоенными агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1613, если зарегистрированные растительные характеристики, присвоенные содержащемуся в контейнере посадочному материалу, и растительные характеристики, присвоенные агротехническому объекту, в частности – агротехническим подобъектам, не совпадают, выдают предупредительное извещение. На этапе 1614 генерируют зарегистрированные агротехнические объекты, в частности – агротехнические подобъекты, с зарегистрированными присвоенными им растительными характеристиками. На этапе 1615 присваивают зарегистрированные растительные характеристики агротехническим объектам, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1616 регистрируют информацию от датчиков, в частности – метеоинформацию, и/или информацию об условиях окружающей среды, и/или информацию об условиях на поле, предпочтительно содержащую информацию о температуре, и/или влажности, и/или содержании влаги в почве. На этапе 1617 присваивают зарегистрированную информацию от датчиков агротехническим объектам, в частности – агротехническим подобъектам. На этапе 1618 регистрируют местоположение единичного посадочного материала, в частности – единичного семени, и/или черенка, и/или рассады, и/или клубнеплода, и/или луковицы, и/или привоя, предпочтительно – на основе информации от локационного датчика, причем локационный датчик размещен на сельскохозяйственной машине.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Базовая станция для системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, содержащая:

- приемник глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС),
- передающее устройство для передачи корректирующей информации одному или группе роверов,
- модуль беспроводной локальной вычислительной сети (LAN/WLAN) и
- по меньшей мере один управляющий блок,
- при этом указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью эксплуатации базовой станции в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера протокола сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP) и определяют по меньшей мере два местоположения базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера,
- при этом указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью определения оптимизированного местоположения базовой станции путем усреднения указанных по меньшей мере двух местоположений в режиме ровера.

2. Базовая станция по предыдущему пункту, в которой

- указанный по меньшей мере один управляющий блок выполнен с возможностью настройки в нем продолжительности периода эксплуатации в режиме ровера и/или числа усредняемых местоположений в режиме ровера, и/или
- приемник ГНСС включает многополосную антенну, и/или
- передающее устройство выполнено с возможностью передачи корректирующей информации одному или группе роверов беспроводным и/или проводным способом, и/или
- базовая станция содержит, предпочтительно атмосферостойкий кожух.

3. Базовая станция по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов, в которой

- передающее устройство содержит радиомодем,
- при этом радиомодем предпочтительно включает радиоантенну, и/или
- радиомодем предпочтительно включает радиоантенный телескоп, и/или
- радиомодем предпочтительно выполнен с возможностью передачи данных в диапазоне частот 403-473 МГц и/или 902-928 МГц, и/или

- радиомодем имеет радиус действия предпочтительно до 3 км включительно, предпочтительно до 5 км включительно, или до 6 км включительно, или до 25 км включительно, или до 50 км включительно.

4. Базовая станция по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов, в котором базовая станция содержит по меньшей мере один источник энергоснабжения, в частности – по меньшей мере один аккумулятор, и/или средство сопряжения с источником энергоснабжения.

5. Базовая станция по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов, в которой

- модуль беспроводной локальной вычислительной сети (LAN/WLAN) представляет собой клиента беспроводной локальной вычислительной сети (LAN) и/или образует точку беспроводного доступа,

- при этом точка беспроводного доступа предпочтительно включает маршрутизатор и/или мобильное устройство, например, стандартный смартфон, предпочтительно выполненный с возможностью функционирования в качестве беспроводной точки доступа.

6. Система позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов и одним или группой роверов.

7. Применение базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов 1-5 в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK), и/или применение базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов 1-5 и/или системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) по предыдущему пункту в составе и/или совместно со способом и/или системой управления сельскохозяйственными процессами, и/или в составе способа размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, и/или в составе и/или совместно с сельскохозяйственной машиной, в частности – с сажалкой, для размещения посадочного материала, в частности – семян, и/или черенков, и/или саженцев, и/или клубнеплодов, и/или луковиц, и/или привоев, на географически привязанном агротехническом объекте, и/или в местности без исходных пунктов с известными координатами, в частности – в аграрной местности без исходных пунктов с известными координатами, и/или в областях применения, где необходима высокая точность данных о местоположении, в частности – в областях селекции, и/или выведения сортов семян, и/или исследования посевного материала.

8. Способ калибровки базовой станции для применения в системе позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с одним или группой роверов, при этом способ включает этапы, на которых

- берут базовую станцию с приемником глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС), передающим устройством, модулем беспроводной локальной вычислительной сети (LAN/WLAN),
- эксплуатируют базовую станцию в режиме ровера, в котором принимают корректирующую информацию от сервера сетевой передачи по стандарту радиотехнической комиссии морских серверов через Интернет (NTRIP) и определяют по меньшей мере два местоположения базовой станции в режиме ровера по принятой корректирующей информации с NTRIP-сервера,
- определяют оптимизированное местоположение базовой станции путем усреднения указанных по меньшей мере двух местоположений в режиме ровера.

9. Способ калибровки базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов, в котором

- базовая станция находится в неизменном положении во время эксплуатации в режиме ровера, и/или
- базовая станция принимает корректирующую информацию от NTRIP-сервера посредством модуля беспроводной локальной вычислительной сети (LAN/WLAN).

10. Способ калибровки базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов, в котором

- базовую станцию эксплуатируют в режиме ровера в течение заранее заданного периода времени, в частности – менее 15 минут или менее 10 минут, предпочтительно от 5 до 10 минут, и/или
- базовая станция определяет по меньшей мере 100 местоположений в режиме ровера, или по меньшей мере 250 местоположений в режиме ровера, или по меньшей мере 500 местоположений в режиме ровера, или по меньшей мере 1000 местоположений в режиме ровера, предпочтительно от 500 до 1000 местоположений в режиме ровера.

11. Способ калибровки базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов, включающий этап, на котором:

- настраивают базовую станцию на продолжительность периода эксплуатации в режиме ровера и/или число усредняемых местоположений в режиме ровера.

12. Способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) с базовой станцией, предпочтительно – базовой станцией по по

меньшей мере одному из предыдущих пунктов, и одним или группой роверов, при этом способ включает этапы, на которых:

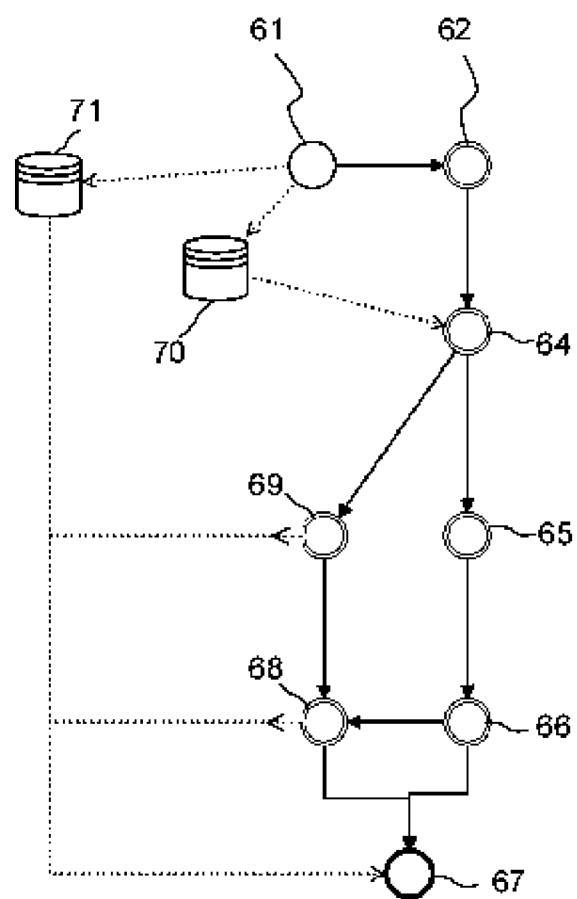
- калибруют базовую станцию по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов,
- эксплуатируют базовую станцию в стационарном режиме на основе оптимизированного местоположения.

13. Способ эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) по предыдущему пункту, включающий этап, на котором:

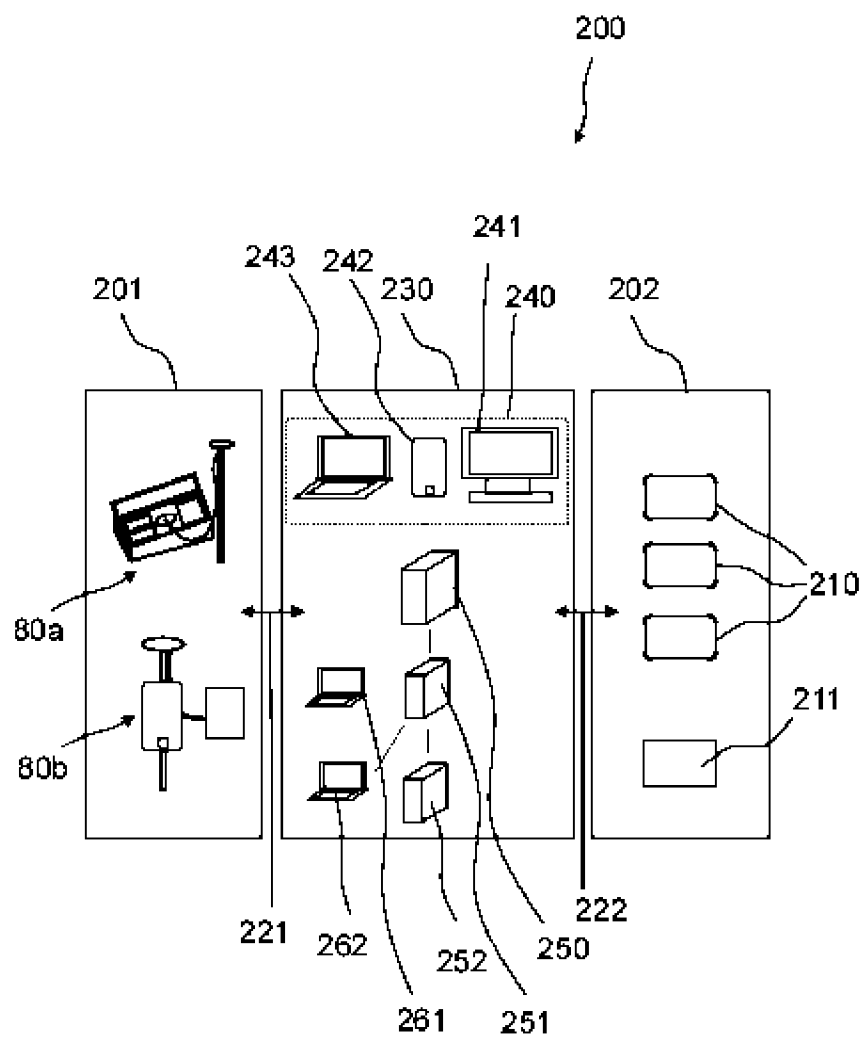
- передают корректирующую информацию одному или группе роверов, предпочтительно посредством передающего устройства и/или предпочтительно в стандартизированном формате корректирующей информации, установленном радиотехнической комиссией морских серверов (RTCM).

14. Машиночитаемый носитель, содержащий программу для ЭВМ, содержащую программные команды для выполнения способа калибровки базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов 8-11 и/или способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов 12-13.

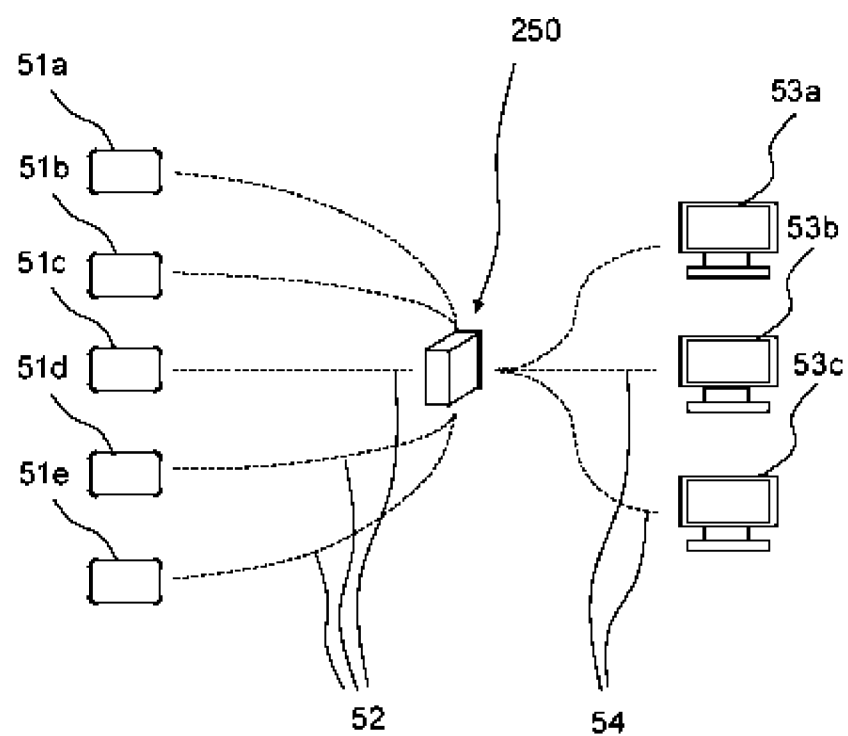
15. Машиночитаемый носитель, содержащий программный продукт, содержащий машиночитаемые инструкции, которые, при их прогоне в компьютере, когда они загружены в компьютер, побуждают компьютер к выполнению способа калибровки базовой станции по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов 8-11 и/или способа эксплуатации системы позиционирования в режиме кинематики реального времени (RTK) по по меньшей мере одному из предыдущих пунктов 12-13.



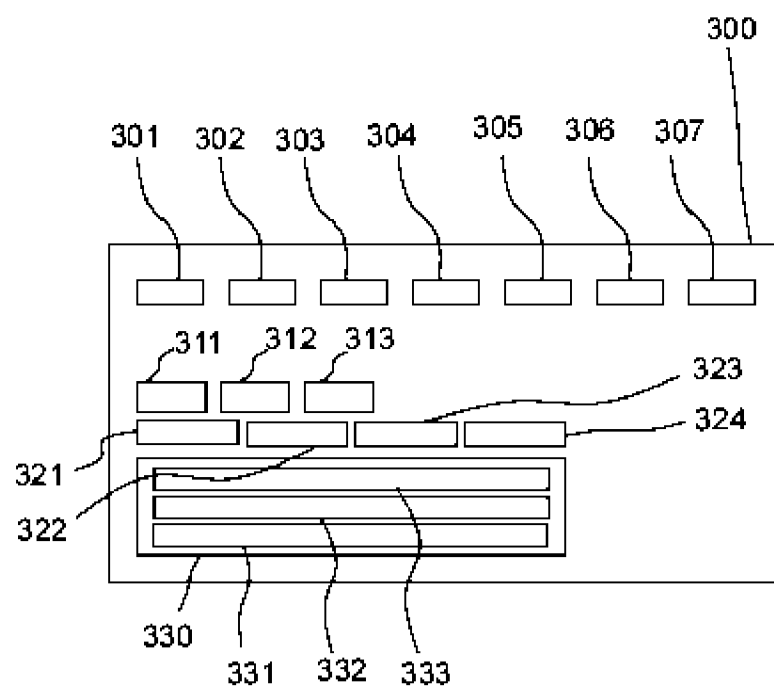
Фиг.1



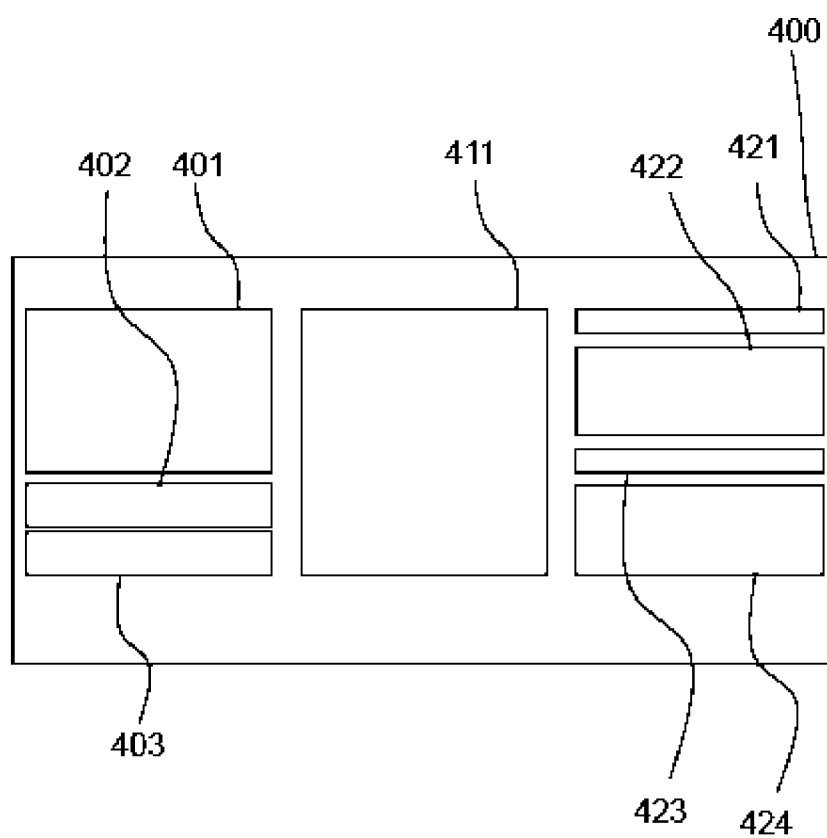
Фиг.2



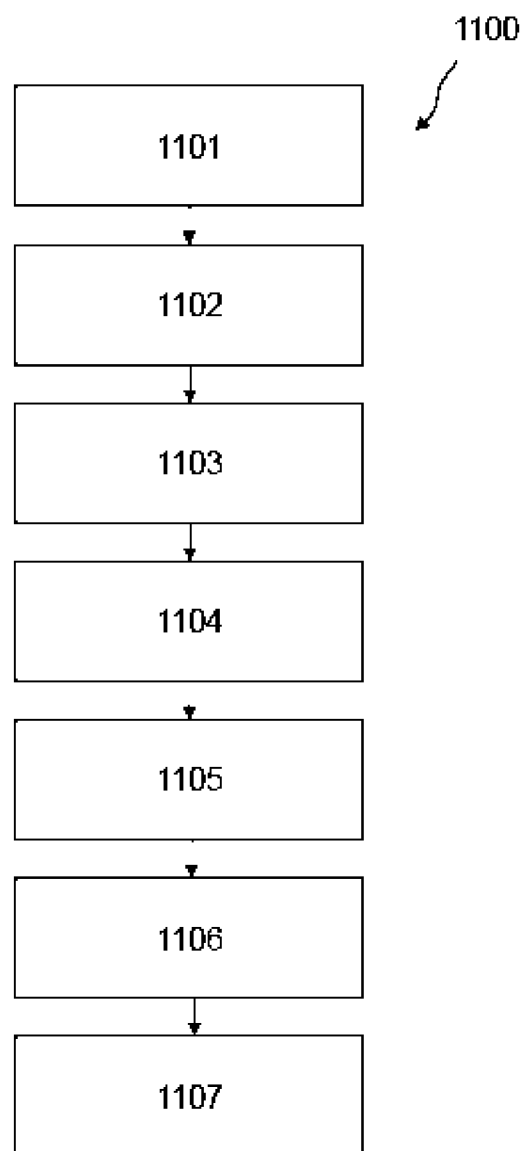
Фиг.3



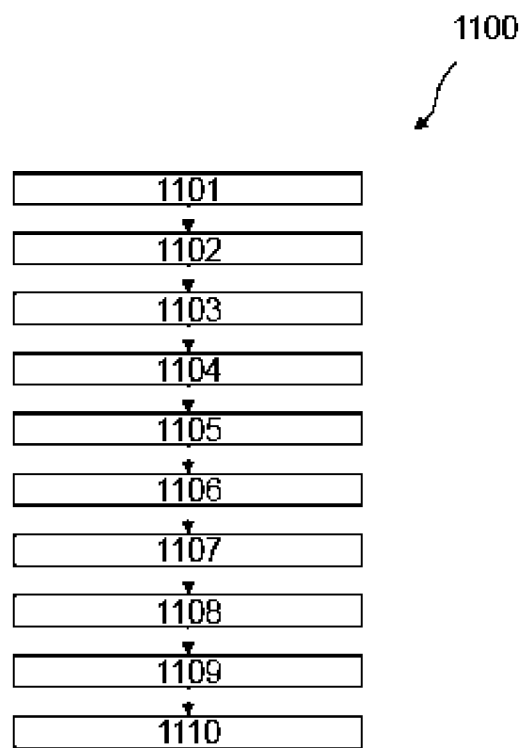
Фиг.4



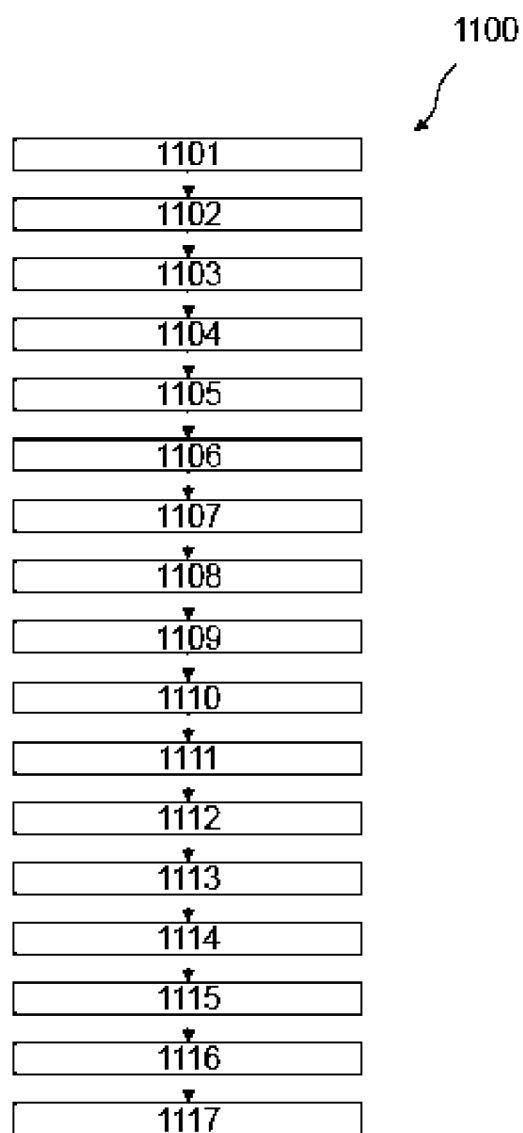
Фиг.5



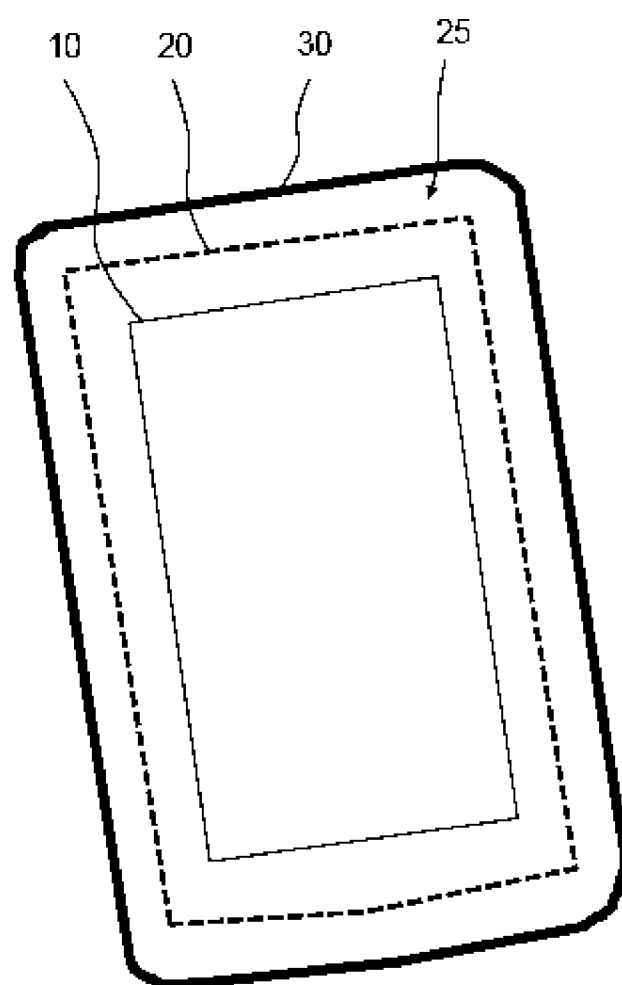
Фиг.6



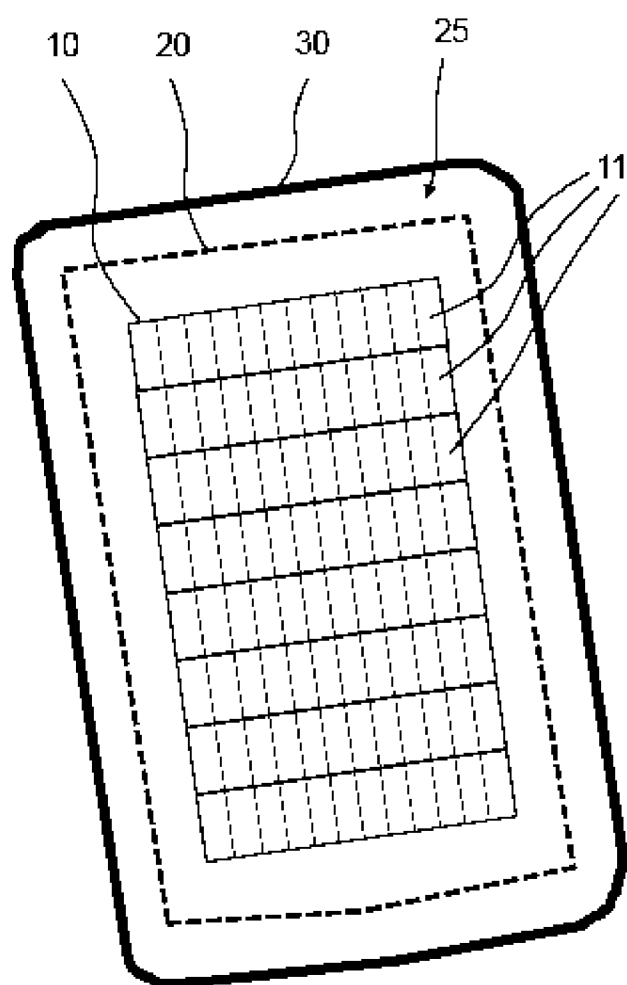
Фиг.7



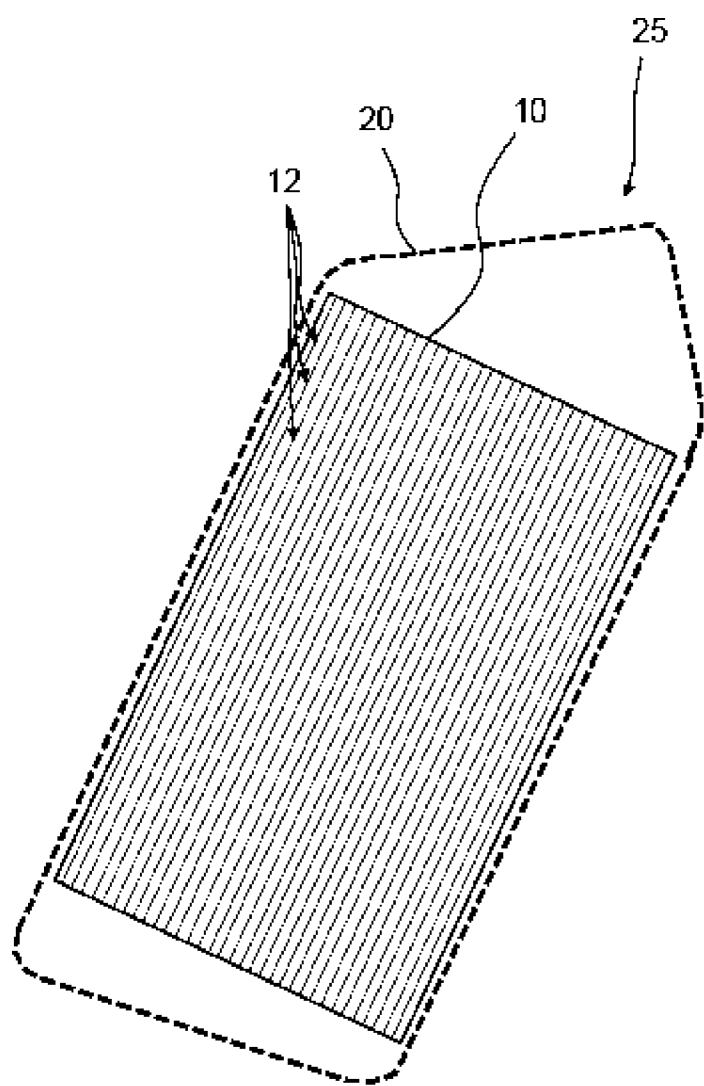
Фиг.8



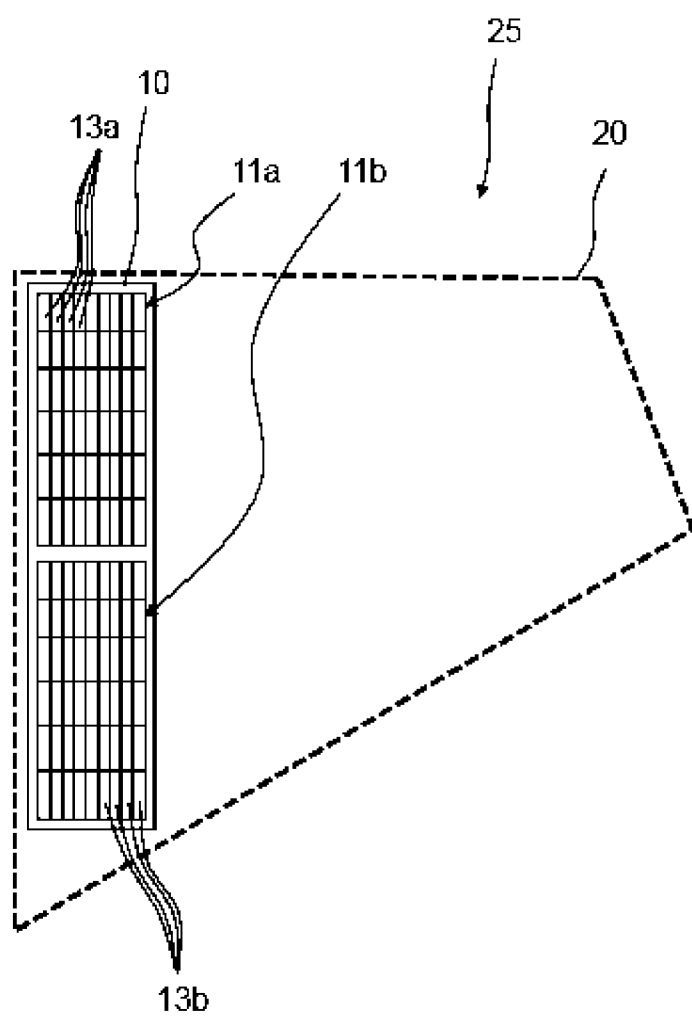
Фиг.9



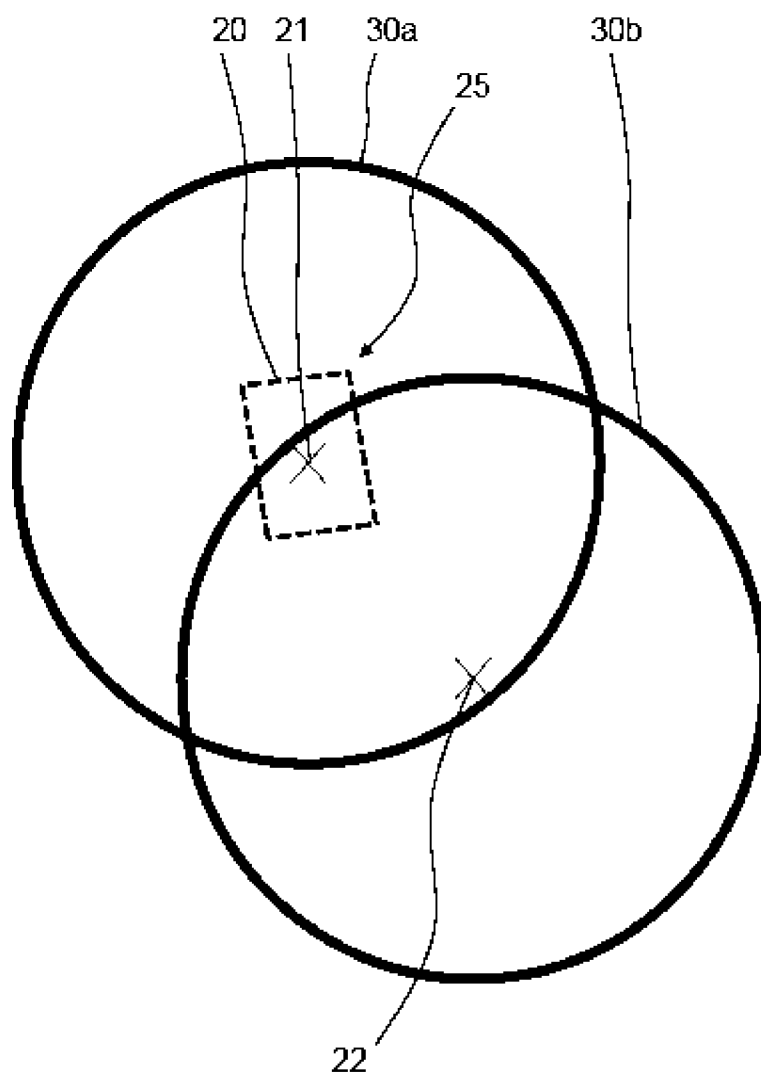
Фиг.10



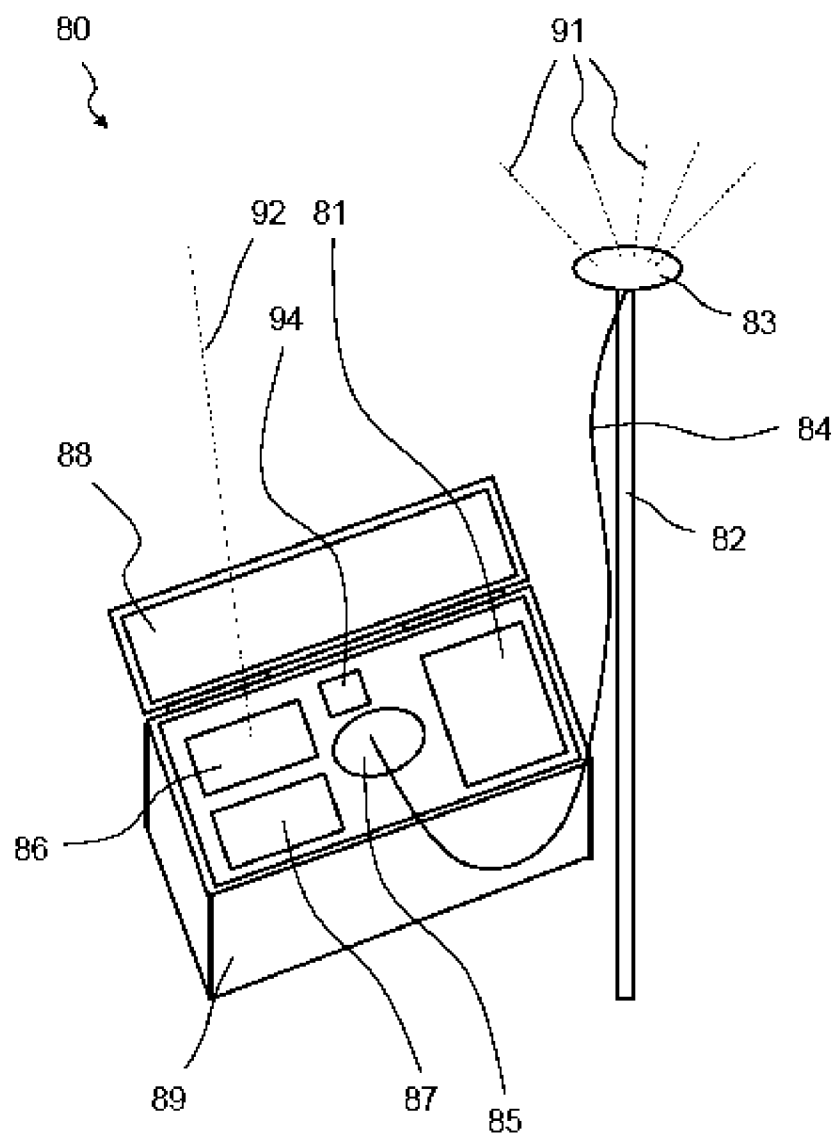
Фиг.11



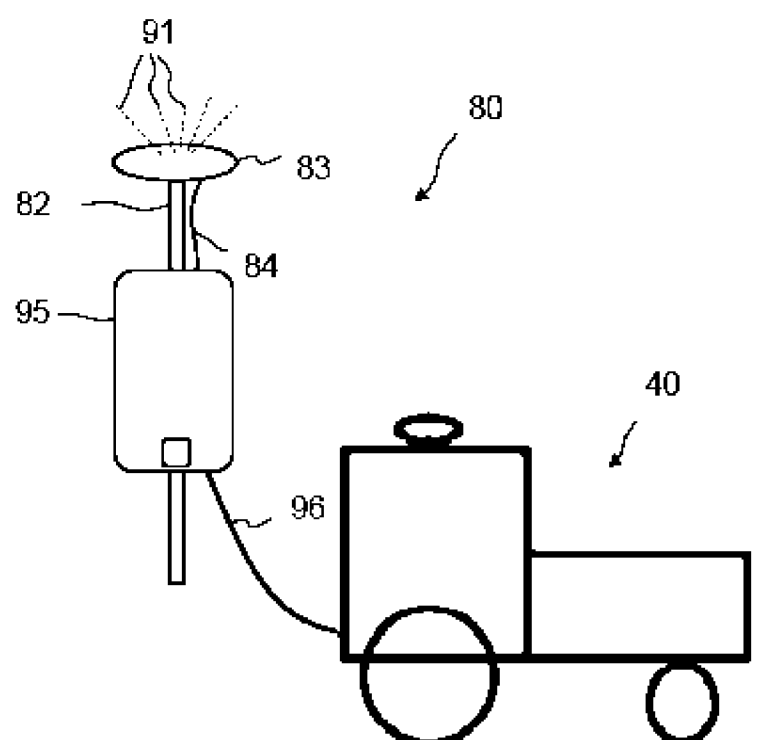
Фиг.12



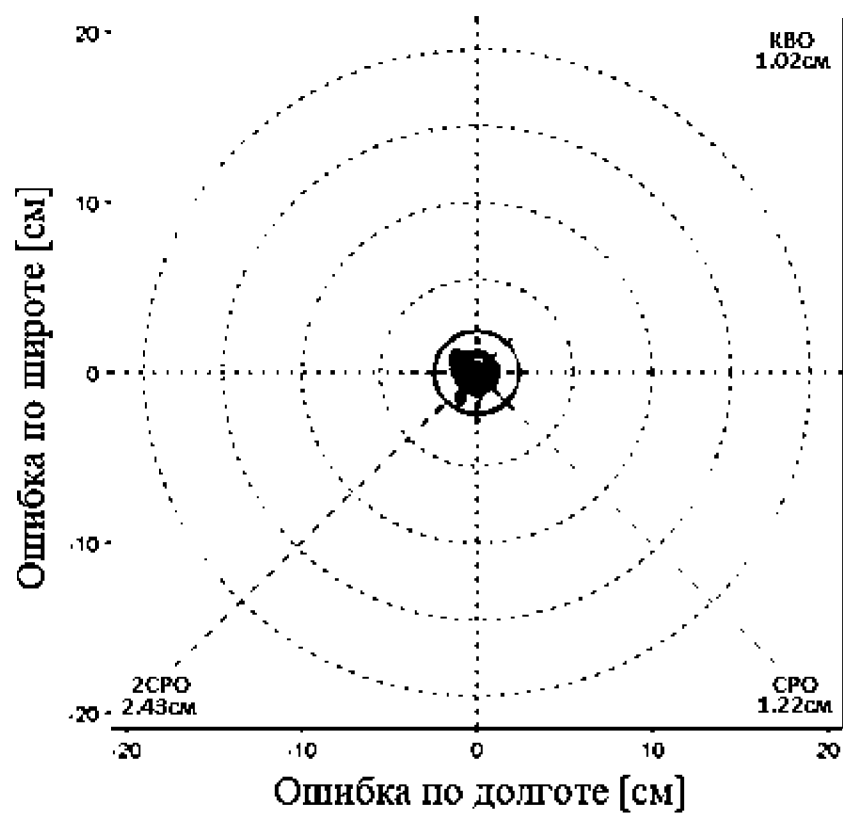
Фиг.13



Фиг.14

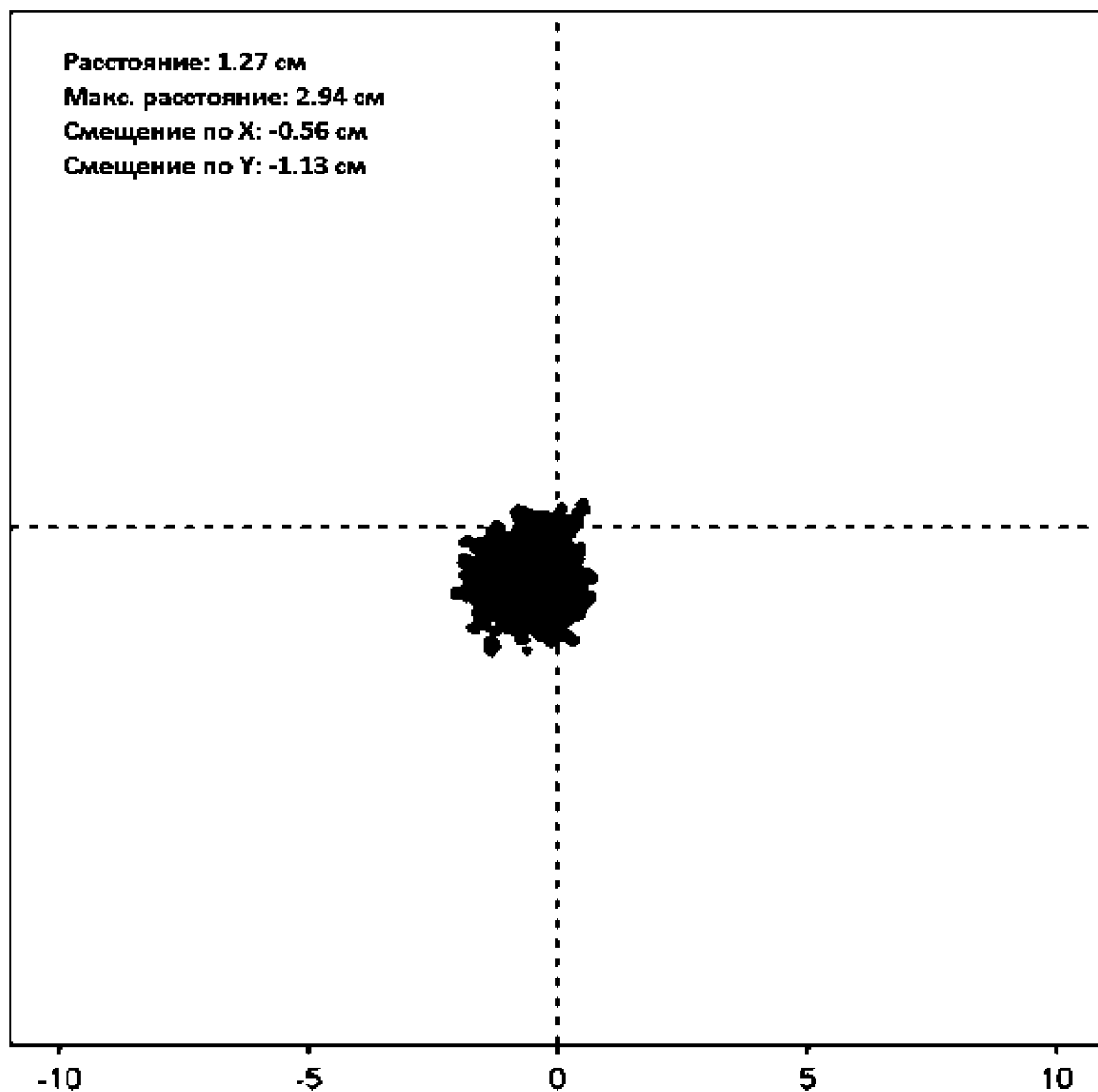


Фиг.15

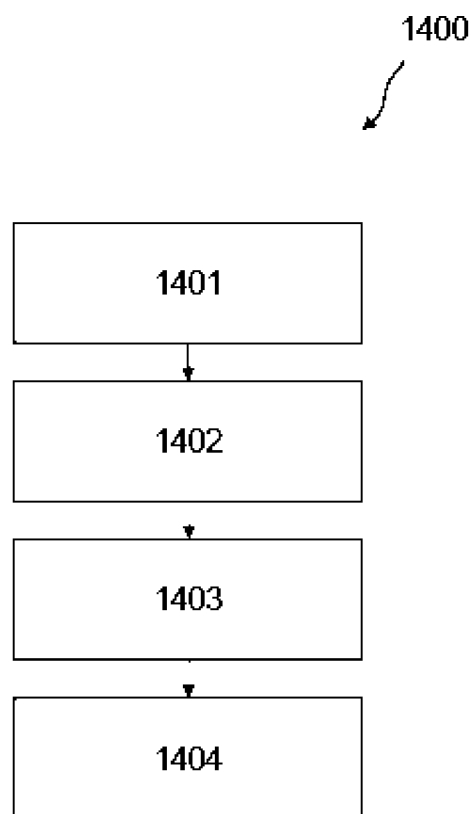


Фиг.16

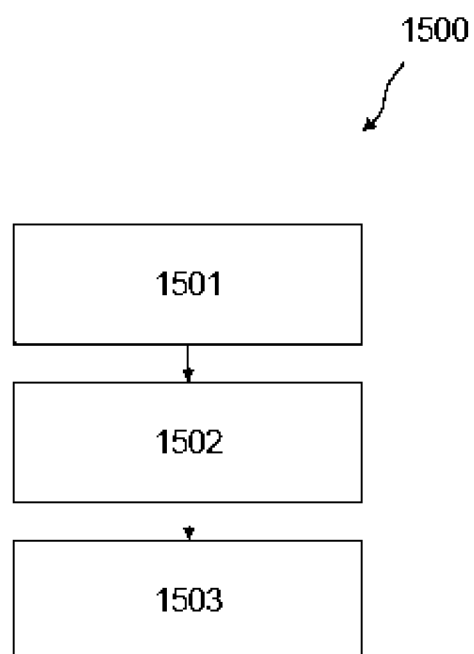
Только фиксированный подход RTK



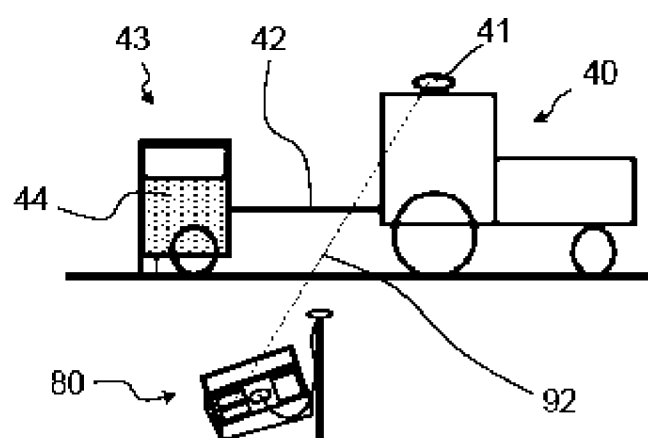
Фиг.17



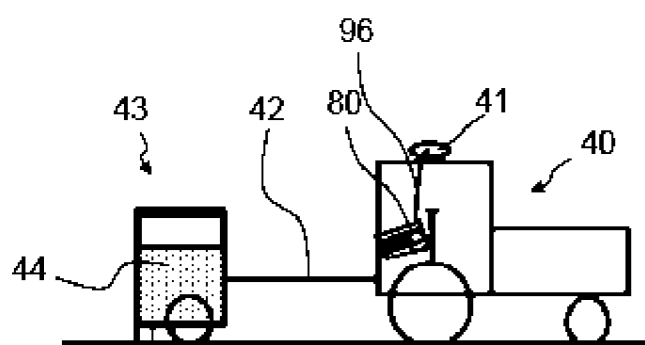
Фиг.18



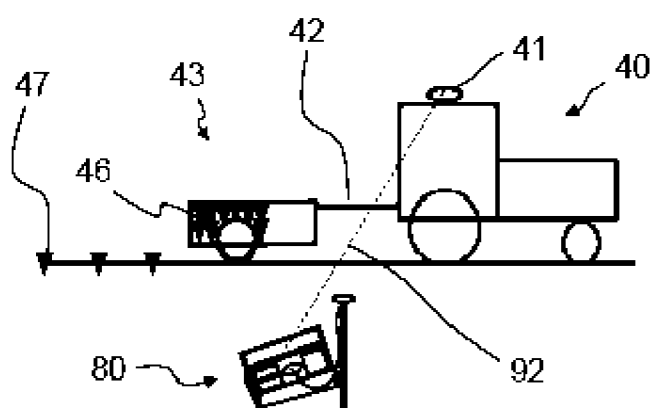
Фиг.19



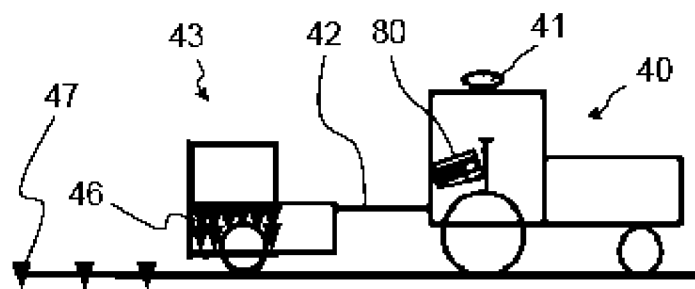
Фиг.20a



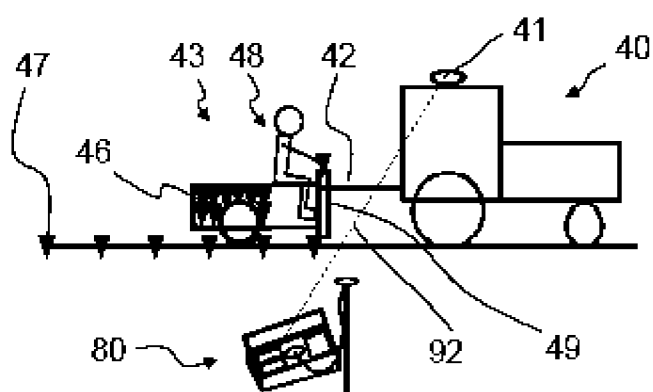
Фиг.20b



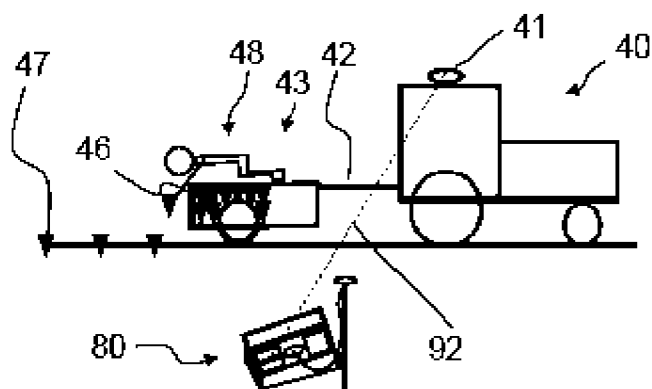
Фиг.21a



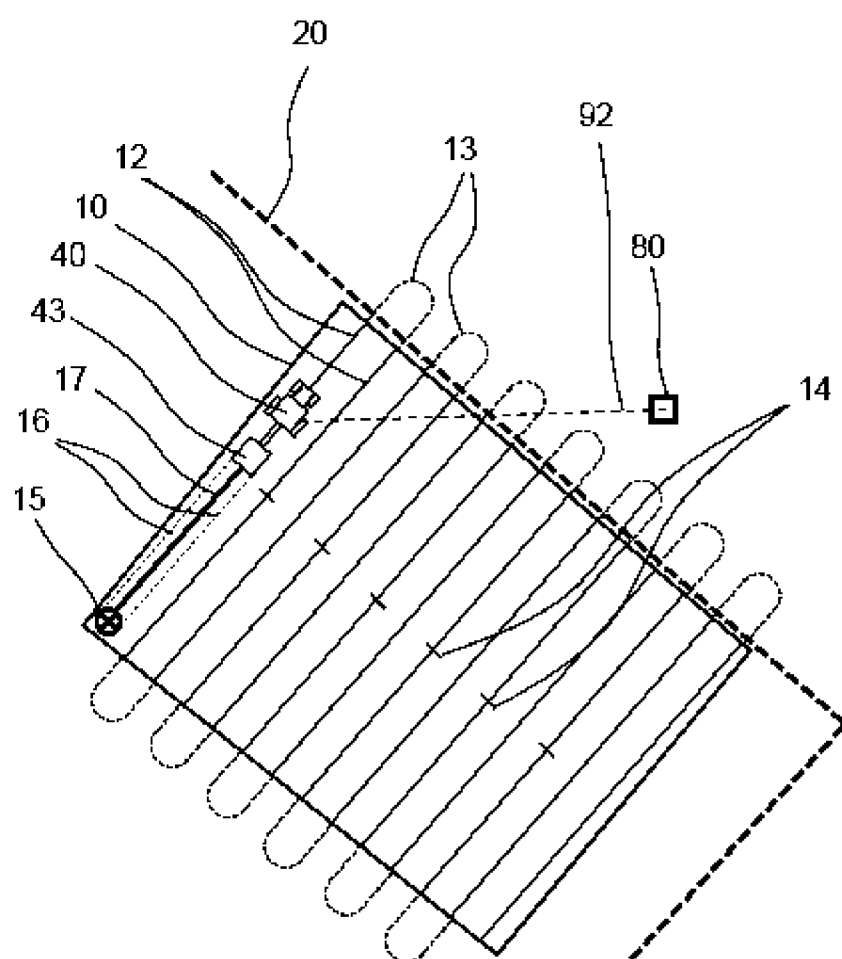
Фиг.21b



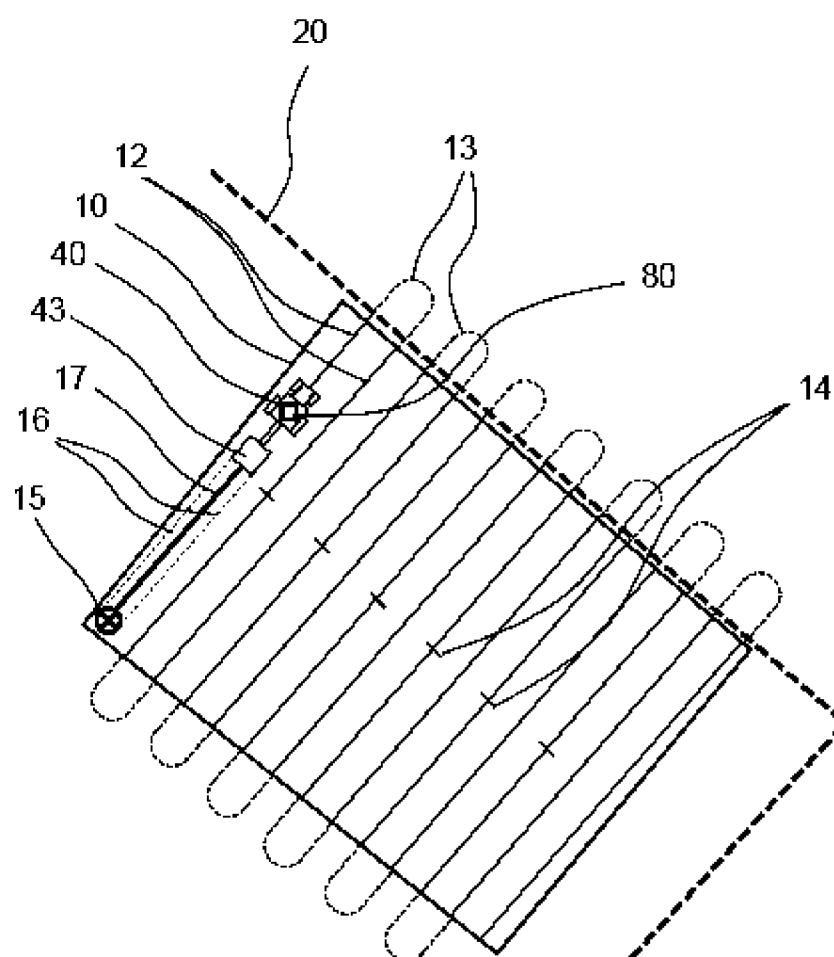
Фиг.22a



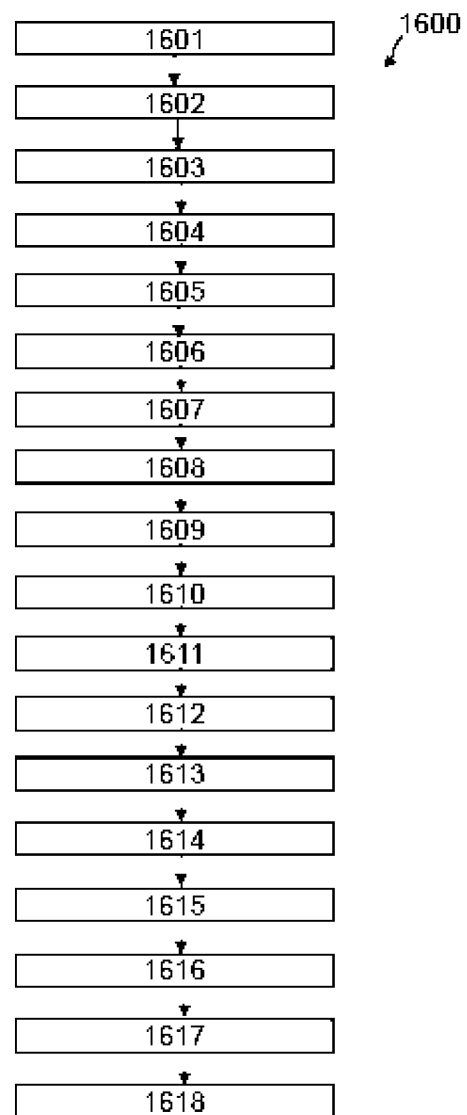
Фиг.22b



Фиг.23



Фиг.24



Фиг.25