

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202490344

(13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.06.24

(51) Int. Cl. G06Q 10/10 (2012.01)  
G06Q 50/02 (2012.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.04.22

(54) ЗАЩИЩЕННОЕ И ПОДДАЮЩЕЕСЯ ПРОВЕРКЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

(31) 63/245,184

(32) 2021.09.16

(33) US

(86) PCT/US2022/026024

(87) WO 2023/043497 2023.03.23

(71) Заявитель:

АМВАК ХОНГ КОНГ ЛИМИТЕД  
(НК)

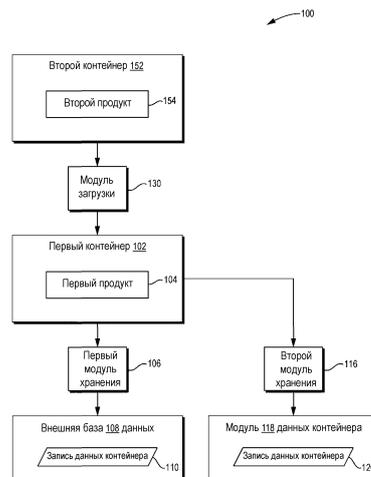
(72) Изобретатель:

Рисе Ричард Л., Трогеле Улрич Г.,  
Жамес Кент В. (US)

(74) Представитель:

Пронин В.О. (RU)

(57) Предложены реализуемые с помощью компьютера система и способ сбора и хранения данных, относящихся к продукту, хранящемуся в контейнере. В ответ на загрузку контейнера продуктом следующие данные сохраняются по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных (такой, как распределенный реестр, например блокчейн): тип продукта первого продукта; количество первого продукта, загруженного в первый контейнер; уникальный идентификатор первого контейнера и уникальный идентификатор первого пользователя первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом. Данные, представляющие уникальный идентификатор модуля данных контейнера на контейнере, сохраняют в модуле данных контейнера. По мере перемещения контейнера, выдачи продукта и смены владельца и права собственности данные, представляющие такие события, сохраняются в распределенном каталоге и/или модуле данных контейнера.



A1

202490344

202490344

A1

ЗАЩИЩЕННОЕ И ПОДДАЮЩЕЕСЯ ПРОВЕРКЕ ОТСЛЕЖИВАНИЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ  
УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

По мере роста озабоченности общества и правительств изменением  
5 климата увеличивается потребность в сокращении углеродного следа,  
возникающего в результате выброса парниковых газов (ПГ), связанных с  
производством выращиваемых в промышленных масштабах пищевых продуктов  
и лубяных культур, при этом передовой опыт управления (ПОУ), связанный с  
такой практикой, отражает баланс между сокращением углеродного следа,  
10 связанного с производством сельскохозяйственных культур, и повышением  
продуктивности сельского хозяйства.

Азот является жизненно важным компонентом, необходимым для  
создания белков и ДНК, и, несмотря на его обилие в атмосфере, растениям  
доступны лишь ограниченные запасы неорганического почвенного азота в  
15 пригодной для использования форме, в основном это нитрат ( $\text{NO}_3^-$ ) и/или  
аммоний ( $\text{NH}_4^+$ ). Поэтому урожайность сельскохозяйственных культур часто  
ограничивается доступностью азота, если не вносятся дополнительные формы  
азота. В начале XX века немецкие химики Фриц Габер и Карл Бош изобрели и  
разработали в промышленных масштабах процесс преобразования атмосферного  
20 азота в аммоний, одну из форм азота, которая легко доступна и пригодна для  
использования растениями. Использование синтетических или азотных  
удобрений промышленного изготовления стало основным фактором резкого  
увеличения производства сельскохозяйственных культур во время «зеленой  
революции», особенно в развивающихся странах. По данным Американской  
25 государственной ассоциации по контролю за растительными продуктами  
питания, любое удобрение, изготовленное из одного или более синтетических  
материалов, не содержащих частей животных, побочных продуктов животного  
происхождения, навоза или продуктов переработки непищевого животного  
сырья, должно рассматриваться как «синтетическое» удобрение, поэтому все  
30 азотные удобрения, изготовленные с использованием адаптации процесса  
Габера-Боша, считаются синтетическим удобрением.

В настоящее время существование почти половины населения мира  
зависит от использования таких синтетических удобрений, однако процесс  
преобразования атмосферного азота в пригодное для использования удобрение

для сельскохозяйственных культур требует огромного количества энергии, которое, по оценкам, составляет от 1 до 2% от общего мирового потребления энергии. Например, для производства одной тонны промышленного азотного удобрения требуется около одной тонны природного газа. В то время как одной 5 тонны удобрений может быть достаточно для обеспечения потребностей в азоте от 4 до 5 акров высокоурожайной кукурузы, такого же количества измеряемой в британских тепловых единицах (BTU) энергии, получаемой из нефтепродуктов в виде бензина, хватит проезжающему в среднем всего 20 миль на галлон автомобилю на более чем 8000 миль.

10 Хотя азотные удобрения являются ключевым фактором высокой урожайности сельскохозяйственных культур, производимых современным сельским хозяйством, они также являются единственным крупнейшим источником выбросов парниковых газов в мировом сельском хозяйстве. Использование азотных удобрений промышленного изготовления приводит к 15 значительным выбросам закиси азота ( $N_2O$ ) — парникового газа, потенциал глобального потепления которого примерно в 300 раз превышает потенциал углекислого газа ( $CO_2$ ). Согласно данным национального кадастра парниковых газов Агентства по охране окружающей среды США за 2014 год, только в США выбросы  $N_2O$  из пахотных земель составили приблизительно 195 миллионов 20 метрических тонн  $CO_2$ -эквивалента. Это количество сопоставимо с выбросами примерно 41 миллиона пассажирских транспортных средств в год.

В европейском сельском хозяйстве в качестве источника азота чаще всего используют нитрат аммония (НА). Мочевино-аммониевый нитрат (МАН) состоит из мочевины, аммония и азотной кислоты. Средний углеродный след от 25 использования аммонийно-нитратных удобрений составляет приблизительно 5,6 кг  $CO_2$ -экв на кг внесенного азота. Иначе говоря, на каждую тонну внесенных азотных удобрений в атмосферу выбрасывается примерно 5,6 тонны парниковых газов.

30 Американский углеродный реестр (American Carbon Registry, ACR) является ведущей американской программой компенсации выбросов углекислого газа, получившей признание благодаря высоким стандартам экологической чистоты. Основанная в 1996 году как первая частная программа добровольной компенсации в мире, ACR разработала строгие, научно обоснованные стандарты и методологии компенсации выбросов углерода и имеет опыт работы по

регистрации проектов компенсации выбросов углерода, надзору за проверкой и выдаче компенсаций. ACR также является утвержденным реестром проектов компенсации выбросов углерода и программой раннего реагирования по компенсации выбросов углерода для программы California Cap-and-Trade, первой  
5 общеэкономической программы ограничения выбросов и торговли квотами на выбросы в США. В качестве аккредитующей организации ACR осуществляет надзор за регистрацией и проверкой проектов компенсации выбросов углерода в соответствии с утвержденными методологиями или протоколами учета выбросов углерода и выдает компенсационные квоты на основе прозрачной системы  
10 реестра. Каждая компенсационная квота представляет собой сокращение или удаление из атмосферы одной метрической тонны углекислого газа.

Организация, известная как Институт Дельта (The Delta Institute), при поддержке Министерства сельского хозяйства США/Службы охраны природных ресурсов (USDA/NRCS) запустила программу азотного кредитования, в рамках  
15 которой фермеры «кукурузного пояса», имеющие право на участие в программе, получают денежное вознаграждение за углеродные кредиты, которые зачисляли на их счета за добровольное сокращение выбросов закиси азота (N<sub>2</sub>O) в результате использования меньшего количества азотных удобрений для производства урожая кукурузы. Участвующие в программе фермеры получали  
20 компенсацию за сокращение выбросов парниковых газов, которого они достигли, за счет продажи своих углеродных кредитов The Climate Trust, некоммерческой организации, созданной в 1997 году, которая управляет программами и проектами по приобретению компенсаций за выбросы углерода для организаций, стремящихся сократить свой углеродный след.

Сокращение выбросов парниковых газов для фермеров, участвовавших в программе, количественно оценивали и проверяли с помощью одобренной ACR методологии, разработанной университетом штата Мичиган (MSU) и Научно-исследовательским институтом электроэнергетики (EPRI). Методология MSU-EPRI представляет собой результаты трехлетних научных исследований ученых  
30 MSU, проведенных в центре долгосрочных экологических исследований биологической станции Келлогг Национального научного фонда и на коммерческих фермах в Мичигане.

Эти полевые испытания показали, что норма внесения азотных удобрений на обработанную площадь (акр, гектар и т.д.) является лучшим прогностическим

фактором выбросов N<sub>2</sub>O при производстве кукурузы в США. Подобные программы свидетельствуют о том, что фермеры могут получить финансовое вознаграждение, прежде всего в виде продаваемых углеродных кредитов, за сокращение выбросов N<sub>2</sub>O. Однако для широкого внедрения подобной практики  
5 в глобальном масштабе необходимо решить ряд проблем.

Например, одна из проблем, которую необходимо решить, заключается в том, как сократить использование азотных удобрений без соответствующего снижения урожайности. Для роста и жизни всем растениям требуется азот. Азот является основным компонентом хлорофилла, соединения, посредством  
10 которого растения используют энергию солнечного света для выработки сахаров из воды и углекислого газа (т. е. фотосинтеза). Он также является основным компонентом аминокислот — строительных кирпичиков белков. Без белков растения увядают и погибают.

Для роста и получения экономически оправданных урожаев растениям  
15 кукурузы требуется большое количество азота. Кукуруза извлекает из почвы примерно 1 фунт азота на каждый произведенный бушель зерна, поэтому при урожайности 250 бушелей с акра из почвы будет удалено примерно 250 фунтов азота. Поскольку даже самые плодородные почвы естественным образом не содержат такого количества азота, фермеры добавляют в почву дополнительные  
20 азотные удобрения промышленного изготовления, которые производятся с использованием различных модификаций ранее описанного способа Габера-Боша, чтобы добиться высоких урожаев, необходимых для удовлетворения мирового спроса при коммерчески приемлемых уровнях прибыли для фермеров. Хотя в настоящем документе в качестве примера сельскохозяйственной культуры  
25 неоднократно упоминается кукуруза, все выращиваемые в промышленном масштабе небобовые культуры нуждаются в дополнительном азоте для получения экономически оправданных урожаев, и в ответ на сокращение использования азотных удобрений промышленного изготовления в этих культурах выбросы парниковых газов тоже соответственно сократятся.

30 В отличие от кукурузы и других небобовых культур, бобовые культуры, такие как соя, арахис, горох, вика, клевер и другие, растут в симбиотических отношениях с обитающими в почве азотфиксирующими бактериями ризобиями, которые берут или «фиксируют» газообразный азот из воздуха в почве и питают этим азотом бобовые растения. В обмен на азот, получаемый от этих почвенных

бактерий, бобовые растения обеспечивают бактерии необходимыми углеводами. Способность бобовых получать практически весь необходимый им азот из атмосферы основана главным образом на их способности образовывать корневые клубеньки, в которых обитают и размножаются азотфиксирующие бактерии.

- 5 Азотфиксация бобовыми растениями может составлять от 25 до 75 фунтов азота на акр в год в естественной экосистеме и несколько сотен фунтов на акр в год при возделывании культур. Следовательно, в большинстве схем промышленного производства сельскохозяйственных культур бобовые культуры обычно не требуют или не получают дополнительной обработки азотными удобрениями.
- 10 Некоторые бобовые культуры инокулируются препаратами на основе бактерий ризобий для усиления раннего развития корневых клубеньков, которые позволяют бобовым растениям фиксировать азот из атмосферы.

- Научные исследования показали, что небобовые растения, такие как кукуруза, сахарная свекла, картофель, пшеница и другие, также могут извлечь
- 15 выгоду из симбиотических отношений с азотфиксирующими бактериями, но, к сожалению, небобовые культуры не образуют корневых клубеньков, которые необходимы для процветания и размножения бактерий ризобий. Многочисленные сельскохозяйственные университеты и компании, занимающиеся поставками вносимых сельскохозяйственных материалов,
- 20 проводят исследования по использованию почвенных инокулянтов, состоящих из сообщества чужеродных микробов, которые будут заражать небобовые растения с целью обеспечения этих растений возможностью восполнять или получать часть своих потребностей в азоте из атмосферного азота способом, характерным для бобовых культур, даже несмотря на то, что небобовые растения все равно не
- 25 будут образовывать корневые клубеньки, которые, как считалось ранее, необходимы для фиксации азота растением. Важным для понимания этого процесса является тот факт, что, в отличие от бобовых, которые обычно полностью удовлетворяют все свои потребности в азоте из атмосферного источника, небобовые растения, использующие азотфиксирующих микробов,
- 30 смогут удовлетворить только часть своей общей потребности в азоте в результате инокуляции этими чужеродными почвенными микробами. Однако, поскольку даже относительно небольшое сокращение использования азотных удобрений приносит значительные экологические и социальные выгоды, отчасти благодаря значительному уменьшению выбросов парниковых газов, связанных с таким

сокращением, потенциал замены даже части азотных удобрений промышленного изготовления азотфиксирующими инокулянтами для использования на небобовых растениях, таких как кукуруза и другие, является привлекательным. Возможность для фермеров зарабатывать и получать финансовые стимулы в виде углеродных кредитов за сокращение выбросов парниковых газов в сочетании с комбинированными методами использования азотфиксирующих инокулянтов для обеспечения соответствующего сокращения азотных удобрений промышленного изготовления повышает вероятность своевременного и быстрого внедрения этих методов в глобальном масштабе.

Одним из примеров азотфиксирующего бактериального продукта, который может быть использован для замены части азотных удобрений промышленного изготовления, является Envita™ от компании Azotic North America. Опубликованные компанией Azotic результаты отлаженных испытаний на фермах показывают, что инокулированные препаратом Envita небобовые культуры, которые выращивали с использованием примерно на 25% меньшего количества промышленного азота, чем применялось в используемых для сравнения контрольных культурах, давали урожай, сопоставимый со сравнимаемыми контрольными культурами, которые выращивали с использованием полной нормы азотных удобрений промышленного изготовления. В отличие от бактерий ризобий, используемых бобовыми растениями для фиксации азота, присутствие которых ограничивается корнями и корневыми клубеньками, микробы на основе препарата Envita присутствуют во всем растении, включая листья, и азот, фиксируемый этими микробами, используется растением для выработки хлорофилла. Envita — это лишь один продукт из ряда азотпродуцирующих микробиологических продуктов, доступных или разрабатываемых в настоящее время, которые предназначены для обеспечения небобовых растений возможностью удовлетворять часть своих потребностей в азоте за счет фиксированного атмосферного азота. Еще одним примером азотфиксирующего продукта является PROVEN™ от компании Pivot Bio. По заявлениям компании Pivot Bio, «PROVEN берет азот из воздуха и с помощью бактерий вырабатывает аммиак. Эти бактерии живут на корнях кукурузы и питают таким аммиаком кукурузное растение. Данный процесс обеспечивает постоянный источник азота для растения в течение вегетационного периода независимо от погоды».

Научные достижения в разработке и производстве азотфиксирующих микробных продуктов, таких как Envita, PROVEN и другие, демонстрируют, что потенциал значительного сокращения выбросов парниковых газов, связанных с азотными удобрениями, реален, но широкомасштабное внедрение произойдет только в том случае, если у фермеров будет финансовый стимул заменить внесение азотных удобрений промышленного изготовления при 100% от прежних норм, эффективность которого известна, на еще не имеющее доказанной состоятельности внесение удобрений, например, в объеме 75% от прежних норм, в сочетании с азотфиксирующим микробным продуктом, таким как Envita. Некоторые азотфиксирующие продукты продемонстрировали возможность сохранения прежней средней урожайности при сокращении внесения азотных удобрений на целых 50% или более, когда такое сокращение удобрений сочетается с использованием азотфиксирующих микробных продуктов.

Хотя в приведенном выше описании основное внимание уделялось сельскохозяйственным культурам и земельным участкам или полям, которые используются для выращивания этих культур, следует понимать, что большие площади пастбищных угодий используются для производства сена, применяемого в качестве корма для домашнего скота, или для выпаса домашнего скота, когда живой растительный материал с участка, на котором пасется скот, потребляется им в процессе выпаса в качестве пищи, а не собирается с помощью машин и хранится. Большая часть пастбищ, независимо от того, используются ли они для производства сена или для выпаса скота, также удобряются синтетическими азотными удобрениями, поэтому цель сокращения использования удобрений на пастбищах с целью уменьшения выбросов парниковых газов, связанных с удобрением пастбищ, и методы достижения этой цели подпадают под определение сокращения использования синтетических азотных удобрений в сельском хозяйстве.

Как описано выше, организации, такие как The Climate Trust, готовы платить фермерам за углеродные кредиты, которые подтверждены аккредитуемой организацией, такой как Американский углеродный реестр. После того, как аккредитуемая организация, такая как Американский углеродный реестр, подтверждает, что фермер действительно сократил использование азотного удобрения промышленного изготовления на

определенное количество, по сравнению с количеством удобрений, которые обычно вносят на основе передового опыта управления для этой конкретной культуры в данном конкретном регионе, расчет сокращения выбросов парниковых газов, связанных с уменьшением количества удобрений, вносимых на акр, с использованием отношения 5,6 к 1 для выбросов парниковых газов на тонну промышленного аммонийно-нитратного удобрения становится простой арифметической задачей. 32%-ное аммонийно-нитратное удобрение представляет собой смесь нитрата аммония и воды, которая содержит 32% азота, поэтому одна тонна произведенного аммонийно-нитратного удобрения содержит 640 фунтов азота. Если использовать приведенный ранее пример, когда для выращивания 250 бушелей кукурузы с акра требуется 250 фунтов азота, то сокращение этого количества на 25% составит 62,5 фунта. Применение ранее описанного соотношения 5,6 к 1 показывает, что сокращение производства азотных удобрений на 62,5 фунта на акр приведет к соответствующему сокращению выбросов парниковых газов на 350 фунтов на акр. В США углеродные кредиты обычно рассчитывают и оплачивают на основе сокращения выбросов парниковых газов в тоннах. Поскольку 350 фунтов составляют 17,5% от одной 2000-фунтовой тонны, каждый акр с подтвержденным сокращением нормы внесения азотных удобрений на 62,5 фунта по сравнению с нормой, которая обычно требовалась бы и вносилась для получения целевого урожая, должен давать право на получение углеродного кредита, равного текущей стоимости кредита за тонну на тот момент. В отчете S&P Global, одной из ведущих мировых консалтинговых компаний в области сельского хозяйства, за февраль 2020 года сообщается следующее: «Цены на выбросы углекислого газа уже введены в 40 странах и 20 городах и регионах. Согласно отчету Всемирного банка о тенденциях ценообразования на выбросы углерода за 2019 год, к 2020 году для достижения целей, установленных Парижским соглашением 2015 года, необходим диапазон цен на выбросы углерода в диапазоне 40–80 долларов США». Если взять среднее значение в 60 долларов за тонну для этого примера, то 17,5% от 60 долларов дают величину углеродного кредита на акр в размере 10,50 долларов для фермера в данном примере, который сократил свое использование азотных удобрений промышленного изготовления на 62,5 фунта на акр.

Подтверждение или проверка количества азота промышленного изготовления, фактически внесенного на поле, является сложной задачей. Хотя на полях сотрудничающих фермеров, участвовавших в ранее описанной программе азотного кредитования ACR/Delta Institute, были введены и контролировались строгие протоколы производственной практики, организациям, аккредитующим углеродные кредиты, и/или участникам рынка углеродных кредитов было бы нереально обеспечить человеческий надзор за миллионами полей, что потребуется для широкомасштабного осуществления платежей по углеродным кредитам фермерам в обмен на сокращение выбросов парниковых газов в результате комбинированной практики сокращения использования азотных удобрений промышленного изготовления в сочетании с внесением азотфиксирующих микробных продуктов. Способ или систему подтверждения общего количества азотных удобрений промышленного изготовления, которые вносятся на каждое из многих полей, невозможно внедрить вручную, равно как и процесс проверки того, что на каждом из многих полей был внесен азотфиксирующий микробный продукт для восполнения потребностей сельскохозяйственной культуры в азоте при внесении меньшего количества азотных удобрений промышленного изготовления. Подтверждение того, где и с какой нормой вносятся азотфиксирующие и другие полезные для почвы и регенеративные вносимые сельскохозяйственные материалы, также важно с точки зрения заработанных фермерами углеродных кредитов, поскольку помимо возможности получать углеродные кредиты за сокращение выбросов парниковых газов, связанных с производством сельскохозяйственных культур, фермеры также могут получать углеродные кредиты за **УВЕЛИЧЕНИЕ** количества углерода, который накапливается или секвестрируется в почвах полей, где выращивают сельскохозяйственные культуры в промышленных масштабах.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Предложены реализуемые с помощью компьютера система и способ сбора и хранения данных, относящихся к продукту, хранящемуся в контейнере. В ответ на загрузку контейнера продуктом следующие данные сохраняются по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных (такой, как распределенный реестр, например, блокчейн): тип продукта первого продукта; количество первого продукта, загруженного в первый контейнер; уникальный

идентификатор первого контейнера; и уникальный идентификатор первого пользователя первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом. Данные, представляющие уникальный идентификатор модуля данных контейнера на контейнере, сохраняют в модуле данных контейнера. По мере перемещения контейнера, выдачи продукта и смены владельца и права собственности данные, представляющие такие события, сохраняются в распределенном каталоге и/или модуле данных контейнера. В результате формируется поддающаяся проверке запись о внесении/потреблении продукта из контейнера.

#### 10 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ:

на ФИГ. 1 приведена схема системы отслеживания продукта в контейнере в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

на ФИГ. 2 приведена блок-схема способа, выполняемого одним вариантом осуществления системы, изображенным на ФИГ. 1;

15 на ФИГ. 3А–3N и 4А–4Р приведены дорожечные схемы способов подтверждения деятельности, дающей право на углеродный кредит, в соответствии с двумя вариантами осуществления настоящего изобретения;

на ФИГ. 5 приведена схема системы для отслеживания продукта в контейнере и для локального хранения данных о продукте до тех пор, пока сеть не станет доступной, в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения; и

на ФИГ. 6 приведена блок-схема способа, выполняемого одним вариантом осуществления системы, изображенным на ФИГ. 5.

#### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 Варианты осуществления настоящего изобретения относятся к реализуемым с помощью компьютера способам и системам для записи во внешней базе данных (такой, как распределенный реестр, например, блокчейн) информации о сельскохозяйственных продуктах в контейнерах. В следующем описании раскрыт целый ряд вариантов осуществления таких способов и систем.

30 Варианты осуществления настоящего изобретения могут быть использованы, например, для проверки того, что определенные виды деятельности, дающие право на получение углеродных кредитов, были осуществлены в соответствии с требованиями, связанными с получением углеродного кредита или кредитов. Например, варианты осуществления

настоящего изобретения позволяют отслеживать продукт в месте изготовления, где продукт переносят в маркированный контейнер, который может взаимодействовать с оборудованием для перемещения продукта и оборудованием для внесения продукта. В вариантах осуществления, в которых  
5 информацию о продукте хранят на маркировке контейнера, эта информация о продукте может включать в себя, например, тип продукта, количество продукта, загруженного в контейнер, местоположение контейнера в момент загрузки, дата и время загрузки, а также изготовителя, собственника и владельца продукта в контейнере и/или самого контейнера. Это позволяет устанавливать  
10 происхождение или юридическую обоснованность продукта, который может быть отслежен, например, для получения углеродного кредита.

Варианты осуществления настоящего изобретения также могут быть использованы для проверки того, чтобы было достигнуто сокращение использования продукта по сравнению с некоторым базовым уровнем. Такое  
15 сокращение использования продукта может быть полезным по целому ряду причин, таких как сокращение выбросов парниковых газов от синтетически произведенных азотных удобрений, снижение нагрузки на окружающую среду пестицидами и питательными веществами, сокращение сброса сточных вод в экологически чувствительных районах, таких как Мексиканский залив,  
20 Чесапикский залив и Великие озера, и/или в лесных заповедниках, водно-болотных угодьях и местах размножения исчезающих видов. Основным преимуществом вариантов осуществления настоящего изобретения является то, что они обеспечивают способом, который трудно или невозможно обойти посредством мошенничества или в результате человеческой ошибки,  
25 возможность проверки того, что такие сокращения были или, что, возможно, еще более важно, не были достигнуты в соответствии с природоохранными законами и нормативными актами и корпоративной политикой.

Варианты осуществления настоящего изобретения также могут быть использованы для проверки того, что конкретный продукт (например, пестицид  
30 или удобрение) использовали или не использовали (например, вносили, выдавали, передавали, высаживали или потребляли) в конкретном месте или области (например, на определенной широте и долготе или диапазоне широт и долгот), или что использовали (например, вносили, выдавали, передавали, высаживали или потребляли) не меньше или не больше конкретного количества

конкретного продукта в конкретном месте или области. Например, в вариантах осуществления настоящего изобретения могут быть использованы записи, созданные и сохраненные во внешней базе данных (например, в распределенном реестре), для удостоверения того, что занимающаяся органическим сельским хозяйством ферма не использовала неорганические химикаты. Такой процесс, в котором записи создаются способом, который не может быть сфальсифицирован, представляет собой значительное улучшение по сравнению с существующими способами, которые основаны на правдивости и точности отчитывающихся о себе людей, которые могут, преднамеренно или непреднамеренно, неточно записывать и/или сообщать об использовании или неиспользовании конкретного химического вещества и/или химических веществ в конкретном месте или области.

В некоторых вариантах осуществления, раскрытых в настоящем документе, для хранения информации используют распределенные реестры. Распределенный реестр предоставляет пользователям контроль над всей своей информацией и транзакциями и способствует прозрачности. Технология распределенного реестра сводит к минимуму время транзакции и способствует повышению эффективности и автоматизации. Более высокий уровень безопасности и доверия клиентов часто ассоциируется с бухгалтерским учетом на основе распределенного реестра по сравнению с бухгалтерским учетом на основе центральной базы данных, не использующей распределенный реестр, благодаря его децентрализованному характеру и неизменяемости записей транзакций.

Одним из видов распределенного реестра является блокчейн. Технология блокчейн обеспечивает способ безопасного и эффективного создания защищенного от несанкционированного доступа журнала транзакций. Технологию блокчейн часто используют для обеспечения пригодного для судебной экспертизы учета транзакций по широкому спектру продуктов, включая международные денежные переводы, операции с невзаимозаменяемыми токенами (NFT) или криптовалютами, записи о регистрации акционеров и даже сельскохозяйственную продукцию, и это лишь некоторые из них. Процессы бухгалтерского учета на основе распределенного реестра быстры и предоставляют пользователям более безопасную цифровую альтернативу

процессам расчетной палаты, которые часто отнимают много времени, требуют много бумаги и дорогостоящие.

Данные, записанные в распределенный реестр, навеки запечатлены в сети. Последовательность транзакций, совершаемых со временем, создает точный и неизменяемый аудиторский след. В целях аудита и/или судебной экспертизы это очень полезно, поскольку все данные хранятся в месте, где ни один субъект не владеет и не управляет ими, и никто не может изменить то, что уже записано. Это дает преимущества, аналогичные учету по методу двойной записи, но с меньшей вероятностью ошибок или мошенничества.

Данные транзакций, хранящиеся в центральной базе данных, не использующей технологию распределенного реестра, могут быть столь же точными, что и данные, которые хранятся в распределенном реестре, и в вариантах осуществления, раскрытых в настоящем документе, для хранения данных могут использоваться технология распределенного реестра и/или центральные базы данных. Хотя системы обоих типов могут быть на 100% точными и поддающимися проверке, технология распределенного реестра облегчает процесс аудита и, как правило, считается более надежной из-за неизменяемости относящихся к транзакциям записей, поскольку, как указывалось ранее, все данные хранятся в месте, где ни один субъект не владеет и не управляет ими, и никто не может изменить то, что уже было записано. Возможность использовать технологию распределенного реестра для проверки записей о внесении/потреблении вносимых сельскохозяйственных материалов и топлива с отметками времени и географическими метками может значительно повысить доверие к этим записям. Такой уровень аудиторских возможностей полезен для судебной бухгалтерии в случае возникновения споров, требующих судебного разбирательства. Бухгалтеры-криминалисты анализируют, интерпретируют и обобщают сложные финансовые и деловые вопросы и могут быть наняты страховыми компаниями, банками, полицией, правительственными учреждениями и т. д. Бухгалтеры-криминалисты исследуют и собирают финансовые доказательства, которые могут быть представлены в качестве улик в суде. Одной из важных целей некоторых вариантов осуществления, раскрытых в настоящем документе, является способствование созданию и сбору аудиторских данных, пригодных для использования в качестве данных судебной экспертизы.

После того, как данные были сохранены с помощью вариантов реализации настоящего изобретения в поддающейся проверке записи (такой, как распределенный реестр), такая запись может быть использована, например, для наложения взысканий (например, налогов или других штрафов) на одну или более сторон на основе данных из этой записи. Например, если поддающаяся проверке запись указывает на то, что сторона предприняла одно или более действий, которые нарушают и/или не соответствуют требованию (такому, как закон, нормативный акт и/или производственный регламент, установленный, например, частной организацией или государственным законодательным органом или регулятивным органом), то варианты осуществления настоящего изобретения позволяют определить, что на эту сторону должно быть наложено взыскание, и позволяют выбрать взыскание на основе данных в записи и/или требования. В качестве конкретного примера, если покупатель отказывается от уплаты страховых взносов за продукцию с поля, на котором не соблюдался протокол, то варианты осуществления настоящего изобретения позволяют определить, что для этого поля не должна выдаваться субсидия, и/или что на покупателя должен быть наложен налог или штраф. В альтернативном варианте осуществления записи могут быть использованы для предоставления материальных стимулов или вознаграждений, например, углеродных кредитов, организациям, чьи записи соответствуют требованиям, связанным с получением таких стимулов.

В качестве еще одного примера, в вариантах осуществления настоящего изобретения поддающаяся проверке запись может использоваться для установления происхождения собранного продукта, который необходимо отслеживать с сохранением его идентичности после сбора продукта. Например, большинство семян производят с использованием тех или иных средств сохранения идентичности. Без такого сохранения идентичности было бы непрактично продавать семена как отдельный сорт или гибрид. При сборе семян с поля для производства семян эти семена собирают отдельно от всех других продуктов, а оборудование, используемое для сбора семян с этого поля, тщательно очищают перед сбором урожая для гарантирования того, что оборудование не загрязнено семенами других сортов или другими продуктами. После сбора семена транспортируют, хранят и очищают отдельно от всех других семян, чтобы сохранить чистоту семян. Однако это процесс не всегда идеально

сохраняет идентичность семян, главным образом из-за человеческой ошибки. В результате мешок с семенами, маркированный как содержащий исключительно семена сорта А, может также содержать некоторое количество семян сорта В. Варианты осуществления настоящего изобретения могут быть использованы для

5 отслеживания каждого сорта семян с момента их сбора и на протяжении всей последующей обработки семян вплоть до продажи семян конечному потребителю. Получающаяся в результате поддающаяся проверке запись о семенах с момента сбора до конечной продажи может быть использована для

10 подтверждения того, что идентичность семян была сохранена на протяжении всего этого процесса.

Варианты осуществления настоящего изобретения также могут быть использованы для отслеживания и идентификации сельскохозяйственных

15 продуктов, воздействию которых подвергся пищевой продукт. Например, если конкретный пищевой продукт подвергается воздействию конкретного сельскохозяйственного продукта (например, пестицида или удобрения) в поле, информация об этом сельскохозяйственном продукте может храниться в одной или более записях данных контейнера в модуле данных контейнера, который

20 связан с конкретным пищевым продуктом. Такой модуль данных контейнера может, например, быть прикреплен к самому пищевому продукту (например, с помощью наклейки) или к контейнеру, который содержит этот пищевой продукт. В том случае, если модуль данных контейнера связан с самим пищевым продуктом (например, прикреплен к нему), модуль данных контейнера может

25 быть не связан с «контейнером» в том смысле, в каком данный термин используется в настоящем документе. Записи данных контейнера, хранящиеся на таком контейнере, могут содержать любую из множества информации, например, информацию, идентифицирующую пищевой продукт, вносимый сельскохозяйственный продукт, а также дату, время и место внесения сельскохозяйственного продукта в пищевой продукт. Позже данные могут быть

30 считаны из записи (записей) данных контейнера на модуле данных контейнера для идентификации сельскохозяйственного продукта, который вносили в пищевой продукт. Например, потребитель может считать такие данные на кассе места продажи пищевого продукта или до нее, чтобы определить сельскохозяйственные продукты, которые вносили в пищевой продукт.

Варианты осуществления настоящего изобретения также могут быть использованы для создания поддающейся проверке записи пути, который прошло содержимое конкретного контейнера с момента первоначальной загрузки контейнера содержимым и при каждом из множества перемещений контейнера (включая, например, запись о множестве местоположений и соответствующего времени, в которое контейнер находился в этих местоположениях) до момента потребления содержимого контейнера, включая время или и/или времена и местоположение и/или местоположения потребления содержимого контейнера.

Варианты осуществления настоящего изобретения также могут быть использованы для создания поддающейся проверке записи о переносе продукта из одного контейнера в другой с течением времени (что может быть дополнением к отслеживанию местоположений этих контейнеров с течением времени). Например, одним из примеров продукта, который можно отслеживать с помощью вариантов осуществления настоящего изобретения, является азотное удобрение. Первоначальный контейнер, в который поместили азотное удобрение после изготовления, обычно представляет собой большой резервуар или даже склад сыпучих материалов, разделенный на части только бункерами или перегородками внутри склада. Азотное удобрение обычно продают тоннами, поэтому его часто перевозят железнодорожными вагонами или морскими контейнерами. Варианты осуществления настоящего изобретения могут быть использованы для маркировки загрузки удобрения и других продуктов в такие контейнеры для насыпных грузов и выдачи из них, например, для создания поддающейся проверке цепочки ответственности и записи о внесении с целью подтверждения корректности углеродного кредита.

Исключительно для облегчения понимания некоторых вариантов осуществления настоящего изобретения, а не для ограничения объема формулы изобретения в настоящем документе, приведены следующие определения терминов, выделенных подчеркиванием.

Количество: Количество материала может быть единичным количеством, весом, массой или объемом любого одного или более из следующего: В случае сухого материала (например, гранулированных, приллированных или порошкообразных продуктов для внесения в почву или под растения, удобрений, семян и т. д.) количество сухого материала может, например, представлять собой

количество самого сухого материала, такое как масса или объем сухого материала. В случае материала, который был разбавлен, в результате чего образовалась смесь материала и разбавляющей жидкости, количество смеси может быть одним из двух: (1) количеством материала, который был смешан с жидкостью; или (2) количеством смеси. В случае материала, который был 5 распылен на гранулы (например, глину, удобрение или другие сухие материалы), количество материала может быть количеством (например, массой или объемом) материала, который распылили на гранулы, а не количеством (например, массой или объемом) гранул с распыленным на них материалом, или оно может 10 включать как количество (например, массу или объем) сухого материала, так и количество (например, массу или объем) жидкого материала, который был распылен на сухой материал. Примером продукта, в котором записанный вес материала включает как вес сухого материала, так и вес жидкости, распыленной на сухой материал, является Force 10G, в котором 50 фунтов сухого материала 15 включают вес гранул глины, которые пропитаны жидким составом из инсектицида тефлутрин, при этом 10% записанного веса будут представлены активным ингредиентом тефлутрин, который был распылен на сухие глиняные гранулы и пропитал их.

Внесение: Продукт вносят из контейнера, когда продукт выдают из 20 контейнера и вносят на почву или растения в поле или другой области, например, с помощью распылителя или другого оборудования для внесения. В результате внесение является примером выдачи.

Область: географическое местоположение, которое по размеру больше набора координат широты и долготы. Например, область может включать в себя 25 множество координат. Область является примером местоположения.

Центральная база данных: внешняя база данных с централизованным администратором. Центральная база данных может находиться, храниться и поддерживаться в одном месте. Например, центральная база данных может поддерживаться одним компьютером. В качестве еще одного примера, 30 центральная база данных может храниться на одном машиночитаемом запоминающем устройстве. Центральная база данных может, например, хранить свои данные в одном файле базы данных. Центральная база данных может, например, предоставлять доступ к своим данным только по прямому кабельному соединению или посредством локальной вычислительной сети. Хотя

центральная база данных может быть распределена по нескольким компьютерам и/или запоминающим устройствам, центральная база данных не является распределенным реестром, а распределенный реестр не является центральной базой данных в том смысле, в каком данные термины используются в настоящем документе, хотя и центральная база данных, и распределенный реестр являются примерами внешних баз данных в том смысле, в каком данный термин используется в настоящем документе.

Потребление: Продукт потребляют, когда его извлекают из контейнера без переноса извлеченного продукта в другой контейнер. Внесение продукта является примером потребления продукта. Сжигание топлива является примером потребления продукта без внесения продукта. Пролитие или утилизация продукта из контейнера также являются примерами потребления продукта. Потребление продукта (например, человеком, животным, грибами или бактериями) из контейнера также является примером потребления продукта. Внесение лекарственного средства человеку или животному (например, посредством инъекции или приема внутрь) из контейнера также является примером потребления продукта. Уничтожение продукта, когда продукт находится в контейнере или после выдачи продукта из контейнера, также является примером потребления продукта.

Контейнер: устройство, выполненное с возможностью хранения продукта. В число примеров входят закрытый транспортный контейнер, транспортное средство (например, грузовой автомобиль, легковой автомобиль, морское судно или летательный аппарат), автоприцеп, железнодорожный вагон, семенной ящик сеялки, бак или бункер на оборудовании для внесения), прицеп-цистерна, стационарный или передвижной резервуар для сыпучих материалов, склад сыпучих материалов, погрузочное оборудование (например, бункер фронтального погрузчика), шнековая труба, труба или трубопровод или упаковка любого типа меньшего размера, например, без ограничений, барабан, мягкий контейнер для насыпных грузов, переноска для товаров, кувшин емкостью 1 или 2,5 галлона, бутылка, банка или даже контейнеры меньшего размера. Другими примерами являются резервуар любого типа и размера используемый для хранения или содержания топлива (в любых фазовых состояниях, например, твердое вещество, жидкость или газ), включая топливные баки, топливопроводы и/или любой содержащий топливо сосуд или устройство, в котором удерживается

или заключено топливо. Контейнер может содержать один или более других контейнеров. Маркированный контейнер может содержать один или более других маркированных контейнеров. Отсек или другая часть контейнера может быть контейнером.

5            Модуль данных контейнера (МДК): физический объект, который содержит одну или более записей данных контейнера, связанных с одним или более контейнерами, и который не сохраняет эти записи данных контейнера во внешней базе данных. Один МДК может содержать одну или более записей данных контейнера только для одного соответствующего контейнера или  
10 множества контейнеров. МДК контейнера может, например, находиться на контейнере, быть встроен в него, соединен (например, прикреплен) или иным образом связан с ним. МДК может быть электронным (например, МДК может представлять собой и включать в себя статическую или динамическую RFID-мету) или неэлектронным (например, МДК может представлять собой или  
15 включать в себя штрихкод или QR-код, который может быть напечатан на бумаге или другом неэлектронном носителе). МДК может быть статическим или динамическим. МДК может содержать компонент (например, RFID-метку) для передачи и/или приема сигналов, таких как сигналы, представляющие данные, хранящиеся в МДК или предназначенные для сохранения в МДК. МДК может  
20 представлять собой или содержать электронную память любого рода (такую, как машиночитаемый физический носитель информации), которая может хранить любого рода данные, раскрытые в настоящем документе. МДК может содержать один или более компонентов автоматической идентификации и сбора данных (АИСД), таких как «умная карточка» или другое устройство, которое может  
25 обновляться посредством магнитных полей, оптического излучения или других беспроводных передач.

Идентификатор модуля данных контейнера (МДК): данные, которые единственным образом идентифицируют конкретный модуль данных контейнера (МДК). Как следует из этого, каждый из множества модулей данных контейнера  
30 может быть идентифицирован соответствующим отдельным идентификатором МДК. ИД МДК может содержаться в записи данных контейнера. Как следует из этого, ИД МДК может храниться на МДК, например, на электронном или неэлектронном МДК.

Запись данных контейнера (ЗДК): запись данных, содержащая данные, связанные с контейнером, которые могут относиться или не относиться к одной или более транзакциям, связанным с контейнером. ЗДК может, например, содержать любое одно или более из следующего в любой комбинации:

5 идентификатор контейнера данного контейнера; ИД МДК модуля МДК, связанного с контейнером; уникальный идентификатор продукта, содержащегося в контейнере; данные, представляющие количество продукта, содержащегося в контейнере; и одну или более записей данных транзакции. Запись данных контейнера может содержать, в дополнение к вышеописанным данным или

10 вместо них, совокупные данные, полученные из множества записей данных контейнера, такие как совокупное количество конкретного продукта, которое было потреблено из контейнера в конкретном местоположении или в течение конкретного периода времени (такого, как срок службы контейнера или период времени с момента, когда контейнер загрузили потребленным продуктом).

15 Данные из множества записей данных контейнера, связанных с конкретным контейнером, могут быть использованы для идентификации количества конкретного продукта, который находится в этом контейнере в любое конкретное время. Например, когда конкретный продукт впервые загружают в контейнер, информация о типе и количестве загруженного продукта может быть сохранена

20 в записи данных контейнера, связанной с контейнером. По мере того, как продукт того же типа загружают в контейнер и/или выдают из контейнера, могут быть сформированы одна или более дополнительных записей данных контейнера и сохранены для представления такой загрузки или выдачи. Такие записи данных контейнера могут быть использованы для идентификации количества продукта,

25 хранящегося в контейнере в любое конкретное время. Запись данных контейнера может содержаться в одном или более невзаимозаменяемых токенах (NFT) или содержать их.

Данные истории контейнера: набор из одной или более записей данных контейнера, связанных с конкретным контейнером. Например, данные истории

30 контейнера для конкретного контейнера А могут включать в себя первую запись данных контейнера, содержащие данные о первом продукте, которым контейнер А был загружен изготовителем, и вторую запись данных контейнера, содержащую данные о втором продукте, которым контейнер А был загружен или пополнен субъектом, отличным от первоначального загрузчика. Данные истории

контейнера какого-либо контейнера могут составлять или включать в себя поддающуюся проверке запись содержимого контейнера во времени и пространстве. Данные истории контейнера какого-либо контейнера могут быть сохранены в одном или более модулях данных контейнера. В качестве  
5 конкретного примера, данные истории контейнера какого-либо контейнера могут быть сохранены во внешней базе данных или распределенном реестре (например, блокчейне). Каждый из множества контейнеров может иметь свои собственные соответствующие данные истории контейнера.

Идентификатор контейнера (ИД): данные, которые единственным  
10 образом представляют конкретный контейнер. Как следует из этого, ИД контейнера различных контейнеров могут отличаться друг от друга. ИД контейнера может содержаться в записи данных контейнера.

Координаты: данные, представляющие местоположение в конкретной  
15 точке, например, которые могут быть представлены географическими координатами GPS, которые могут включать как горизонтальные координаты для широты и долготы, так и вертикальные координаты, которые соответствуют горизонтальным координатам, в целях установления высотной отметки, или высоты над уровнем моря или уровня поверхности земли.

Профили данных: данные, хранящиеся в МДК могут быть помечены как  
20 общедоступные или частные. Общедоступные данные, хранящиеся в МДК, могут быть считаны любым субъектом без ограничения. Частные данные, хранящиеся в МДК, могут быть считаны только субъектами, удовлетворяющими заданным критериям. Например, частные данные, хранящиеся в МДК, могут быть доступны для считывания только изготовителем, собственником,  
25 владельцем или пользователем МДК.

Выдача: извлечение продукта из контейнера независимо от того, делается ли это для переноса продукта в другой контейнер или нет. Примеры выдачи  
30 продукта, который не переносят в другой контейнер, включают ситуацию, когда продукт выдают (т. е. вносят) из контейнера на поле, и когда топливо на нефтяной основе дозируют из топливного контейнера или топливной системы в двигатель. Когда продукт выдается без переноса в другой контейнер, он потребляется.

Распределенный реестр: база данных, которая по взаимному согласию совместно используется и синхронизируется на множестве сайтов, в учреждениях или географических регионах, доступных множеству людей.

Распределенный реестр позволяет публично засвидетельствовать транзакции. Участник на каждом узле сети может осуществлять доступ к записям, совместно используемым в сети, и может владеть их идентичной копией. Любые изменения или дополнения, внесенные в распределенный реестр, обычно быстро  
5 отражаются и копируются всем участникам, например, в течение нескольких секунд или минут. Примером распределенного реестра является блокчейн. Распределенный реестр не является центральной базой данных в том смысле, в каком эти термины используются в настоящем документе.

Электронное запоминающее устройство (ЭЗУ): конкретный пример МДК,  
10 который включает в себя электронную память любого вида (такую, как один или более машиночитаемых физических носителей информации) для хранения любого рода данных, которые раскрыты в настоящем документе и могут храниться в МДК.

Субъект: физическое или юридическое лицо (например, корпорация).  
15 Субъект может быть, например, изготовителем продукта, владельцем или обладателем контейнера, пользователем продукта или контейнера, или физическим или юридическим лицом, ответственным за использование контейнера или продукта. Субъект может быть участником транзакции (например, субъект, который инициировал или исполнил транзакцию).

Идентификатор субъекта (ИД): уникальный идентификатор субъекта,  
20 такого как изготовитель, обладатель, владелец или пользователь контейнера. Примерами ИД субъекта являются конкретные термины, такие как «ИД изготовителя».

Внешняя база данных: хранилище данных, в котором данные истории  
25 контейнера хранятся на носителе, не являющимся МДК. Внешняя база данных может представлять собой или включать в себя центральную базу данных или распределенный реестр. Примерами внешних баз данных являются системы управления складским хозяйством, системы управления транспортными операциями и базы данных, хранящиеся на оборудовании для внесения. Следует  
30 понимать, что любые раскрытые в настоящем документе методы сохранения данных в распределенном реестре или МДК и/или считывания их оттуда могут быть применены, дополнительно или в качестве альтернативы, для сохранения таких данных во внешней базе данных и/или считывания их оттуда, если в настоящем документе не указано иное. Данные, хранящиеся во внешней базе

данных могли ранее храниться в МДК перед тем, как впоследствии были сохранены во внешней базе данных, а данные, ранее хранившиеся во внешней базе данных, могли быть впоследствии сохранены в МДК.

Загрузка: помещение продукта в контейнер. Если продукт получали непосредственно из другого контейнера, то это является примером переноса продукта из одного контейнера в другой. Сюда входят случаи, когда материалы из множества потенциально не отслеживаемых продуктов смешивают/обрабатывают/объединяют/используют в качестве ингредиентов рецептуры/синтезируют с целью создания продукта, который будет добавлен (например, впервые) в контейнер, который можно будет идентифицировать по данным истории контейнера.

Служба геолокации: любое устройство и/или программное обеспечение для автоматического определения местоположения, такого как местоположение контейнера. Служба геолокации может, например, использовать глобальную систему позиционирования (GPS) и/или другие спутниковые технологии, протокол Интернет (IP), радиолокатор, звуковой локатор, лазерный локатор, кинематическое позиционирование в реальном времени (RTK), метод позиционирования «сигнал в пространстве» (SIS) и/или технологии анализа изображений для определения местоположения. В качестве еще одного примера служба геолокации может определять местоположение как известное (текущее или прошлое) местоположение субъекта (например, собственника или владельца контейнера), например, путем поиска этого местоположения в модуле данных контейнера или внешней базе данных (например, в распределенном реестре).

Местоположение: общий термин, который включает в себя как координаты, так и области.

Материал: один из возможного множества составляющих компонентов продукта. Как следует из этого, продукт может включать в себя один или множество материалов.

Операция: действие по загрузке продукта в контейнер или выдаче продукта из контейнера.

Собственник: субъект, который является законным собственником контейнера и/или продукта в конкретное время, независимо от того, является ли данный субъект владельцем этого контейнера в данное время. Собственник контейнера может совпадать или не совпадать с владельцем продукта,

содержащегося в контейнере. Собственник контейнера в конкретный момент времени может быть или не быть тем же субъектом, что и владелец этого контейнера в это конкретное время.

5 Владелец: субъект, который владеет конкретным контейнером в конкретное время независимо от того, является или не является этот субъект собственником данного контейнера и/или продукта в этом контейнере в это время.

10 Продукт: материал, который может содержаться в контейнере, или смесь, получающаяся, когда в контейнере содержатся несколько материалов. Продукт может быть любого из множества типов продуктов.

15 Данные о количестве продукта: данные, представляющие количество продукта, такие как: количество продукта, содержащегося в контейнере, который содержит продукт только одного типа; количество конкретного отдельно взятого продукта, содержащегося в конкретном контейнере, который содержит множество типов продуктов и/или отдельные типы продуктов, которые  
20 отличаются друг от друга, например, серийным номером или номером партии, датой изготовления и т. д.; количество продукта или продуктов, загруженных в контейнер во время операции загрузки; или количество продукта, выданного из контейнера во время операции выдачи. Запись данных контейнера может содержать данные о количестве продукта, представляющие количество продукта, хранящегося в контейнере, связанном с записью данных контейнера.

Оборудование для внесения продукта: оборудование, выполненное с возможностью внесения продукта из контейнера.

25 Оборудование для потребления продукта: оборудование, выполненное с возможностью потребления продукта (т. е. выдачи продукта без внесения его).

30 Тип продукта: данные, которые идентифицируют класс, к которому конкретный материал принадлежит. Тип продукта может, например, включать в себя ИД субъекта, идентифицирующий изготовителя продукта, и наименование продукта. Примеры типов продуктов включают: вносимые в почву и/или вносимые в растения материалы, такие как удобрения/питательные продукты для растений (например, азотные удобрения), пестициды, добавки для оздоровления почвы, добавки для оздоровления растений, азотфиксирующие микробы; вносимые в почву материалы, такие как семена; неочищенные и/или очищенные нефтепродукты, такие как масло, бензин, керосин, реактивное топливо,

дизельное топливо и/или смеси одного или более видов нефтяного топлива с этанолом и/или другими горючим топливом или добавками; и продукты питания/напитки. Это только примеры типов продуктов, и варианты осуществления настоящего изобретения не ограничиваются использованием

5 продукта любого конкретного типа. Тип продукта может указывать тип продукта на любом уровне обобщения, например, на очень высоком уровне (например, «удобрение» или «пестицид»). В дополнение к таким типам продуктов или

10 вместо них тип продукта может включать в себя информацию, такую как любое одно или более из следующего в любой комбинации: изготовитель, торговая марка, сорт, номер серии, номер партии, химический состав, формула, срок годности, насыпной вес и т. д.

Происхождение: Место происхождения или самая ранняя известная история чего-либо и/или записи или документы, подтверждающие историю чего-либо. Для установления происхождения продукта, который хранится в

15 соответствующем контейнере, могут быть использованы данные во внешней базе данных и/или МДК (такие, как данные истории контейнера). Примером происхождения продукта является местоположение, в котором продукт загружался в контейнер, например, изготовителем продукта и/или контейнера. Еще одним примером происхождения продукта является собственник продукта,

20 когда продукт впервые загружали в контейнер, или собственник контейнера на этот момент. Для подтверждения подлинности истории отдельных контейнеров и/или истории отдельных комбинаций контейнер:продукт могут быть использованы записи данных контейнера (ЗДК) из любой комбинации МДК и/или внешней базы данных.

25 RFID-метка: тип МДК, который включает в себя модуль передатчика/приемника RFID. RFID-метка может хранить статические и/или динамические данные.

Метка: синоним для модуля данных контейнера (МДК). Метка может быть, но не обязательно, RFID-меткой.

30 Маркированный контейнер: контейнер, имеющий связанный с ним МДК, независимо от того, представляет ли МДК собой ЭЗУ, или содержит его. МДК маркированного контейнера может быть, например, встроен в маркированный контейнер, прикреплен к нему, содержаться в нем и/или обмениваться с ним

данными с помощью электронных средств. Маркированный контейнер может иметь один или более связанных с ним МДК.

Транзакция: касающееся конкретного контейнера событие, которое может быть записано. Данные транзакции, касающейся конкретного контейнера, могут  
5 быть записаны в: (1) модуле данных контейнера, связанном с конкретным контейнером, или (2) в хранилище данных, отличном от модуля данных контейнера. Примеры транзакций включают перемещение контейнера в новое местоположение; передачу владения, прав собственности или использования  
10 контейнера; загрузку контейнера продуктом; выдачу продукта из контейнера; и выполнение контейнером условия (такого, как достижение выдачи по меньшей мере некоторого количества или процента продукта из контейнера или истечение, по крайней мере, некоторого определенного количества времени).

Запись данных транзакции: данные, представляющие транзакцию.  
15 Данные записи транзакции, представляющие конкретную транзакцию, могут включать в себя одно или более из следующего в любой комбинации: тип продукта; количество продукта; ИД субъекта изготовителя продукта ; ИД субъекта собственника контейнера на момент операции; ИД субъекта владельца контейнера на момент операции; ИД субъекта пользователя оборудования для  
20 внесения , которое используется для выполнения операции; процент загрузки или выдачи продукта в рамках операции; дата и/или время операции; или местоположение операции.

Перенос: извлечение продукта из одного контейнера и сохранение этого продукта в другом контейнере. Перенос может, но необязательно, производиться  
25 с использованием защиты от несанкционированного доступа или индикации несанкционированного доступа.

Пользователь: субъект, который выполняет транзакцию с контейнером и/или продуктом, такую как загрузка контейнера продуктом или выдача продукта из контейнера. Пользователь контейнера может быть, но необязательно,  
30 собственником контейнера.

Поддающаяся проверке запись: хранилище данных истории контейнера, подлинность которого поддается проверке. Например, если данные истории контейнера указывают, что продукт выдавали в конкретное время и в конкретном местоположении, то раскрытые в настоящем документе методы могут быть

использованы для проверки того, что продукт выдавали в это конкретное время и в этом конкретном местоположении. Примером поддающейся проверке записи является распределенный реестр (например, блокчейн).

5 Некоторые описания в настоящем документе, относящиеся к ЭЗУ, в равной степени применимы к МДК, который не является электронным. Аналогичным образом любую ссылку в настоящем документе на «маркированный контейнер» следует понимать как относящуюся к контейнеру, имеющему связанный МДК любого типа независимо от того, содержит ли при этом МДК RFID-мету или нет. Следует понимать, что любая ссылка в настоящем  
10 документе на данные, которые хранятся в контейнере или иным образом связаны с ним, раскрывает хранение такой информации в одном или более МДК, связанных с этим контейнером.

Как описано в настоящем документе, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения один или более МДК могут быть  
15 сохранены во внешней базе данных, являющейся распределенным реестром. В любое время после выполнения такого сохранения в таких вариантах осуществления некоторые или все МДК могут быть сохранены во внешней базе данных, не являющейся распределенным реестром (например, путем копирования содержимого МДК из внешней базы данных, которая не является  
20 распределенным реестром, в один или более МДК во внешней базе данных, которая является распределенным реестром).

Аналогичным образом, как описано в настоящем документе, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения один или более МДК могут быть сохранены во внешней базе данных, не являющейся распределенным  
25 реестром. В любое время после выполнения такого сохранения в таких вариантах осуществления некоторые или все МДК могут быть сохранены во внешней базе данных, являющейся распределенным реестром (например, путем копирования содержимого МДК из внешней базы данных, которая является распределенным реестром, в один или более МДК во внешней базе данных, которая не является  
30 распределенным реестром).

На ФИГ. 1 показана схема системы 100 для реализации одного варианта осуществления настоящего изобретения. На ФИГ. 2 показана блок-схема способа 200, выполняемого системой 100, приведенной на ФИГ. 1, в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Хотя

это не показано на ФИГ. 1, система 100 может включать в себя по меньшей мере один компьютерный процессор, исполняющий команды компьютерной программы, хранящиеся по меньшей мере на одном машиночитаемом физическом носителе информации, для выполнения способа 200, приведенного на ФИГ. 2.

Система 100 включает в себя первый контейнер 102. Первый контейнер 102 содержит первый продукт 104. Продукт 104 мог оказаться в первом контейнере 102 любым из множества способов. Например, система 100 может включать в себя второй контейнер 152 (называемый также в настоящем документе «исходным контейнером»), который может содержать второй продукт 154 (называемый также в настоящем документе «исходным продуктом»). Система 100 также может включать в себя модуль 130 загрузки, который может загружать первый контейнер 102 первым продуктом (104 (ФИГ. 2, операция 202), например, путем переноса некоторой части или всего второго продукта 154 из второго контейнера 152 в первый контейнер 102. Как следует из этого описания, первый продукт 104 и второй продукт 154 могут быть продуктом одного и того же типа. Перед переносом второго продукта 154 из второго контейнера 152 в первый контейнер 102 первый контейнер 102 мог быть пустым или же не содержать первого продукта 104. В результате количество второго продукта 154, который перенесли из второго контейнера 152 в первый контейнер 102, может быть равно (точно или с некоторым допуском) количеству первого продукта 104, который находится в первом контейнере 102 после операции загрузки (например, переноса), выполненной модулем 130 загрузки.

Система 100 может включать в себя первый модуль 106 хранения и внешнюю базу 108 данных (которая может, например, быть центральной базой данных или распределенным реестром). В ответ на загрузку первого контейнера 102 первым продуктом 104 или после нее первый модуль 106 хранения может сохранить по меньшей мере в одной записи 110 данных контейнера во внешней базе 108 данных данные, представляющие операцию загрузки, выполненную модулем 130 загрузки для загрузки первого продукта 104 в первый контейнер 102 (ФИГ. 2, операция 204). Набор записей 110 данных контейнера является примером «данных истории контейнера» в том смысле, в каком этот термин используется в настоящем документе.

Первый модуль 106 хранения может, например, сохранять в записях 110 данных контейнера во внешней базе 108 данных любое одно или более из следующего в любой комбинации:

- 5 • одну или более дат и/или времен (например, временных отметок), относящихся к операции загрузки и/или к первому продукту 104, такие как дата и/или время, когда происходила операция загрузки, и/или дата и время изготовления первого продукта 104;
- местоположение первого контейнера 102, например, во время операции загрузки;
- 10 • уникальный идентификатор первого контейнера 102;
- тип продукта первого продукта 104;
- количество первого продукта 104, которое модуль 130 загрузки загрузил в первый контейнер 102 во время операции загрузки;
- 15 • количество первого продукта 104, которое находится в первом контейнере 102 в результате операции загрузки (которое может быть больше количества первого продукта 104, который загрузили в первый контейнер во время операции загрузки, если перед операцией загрузки первый контейнер 102 содержал продукт того же типа, что и первый продукт 104);
- 20 • ИД собственника первого контейнера 102, например, во время операции загрузки;
- ИД владельца первого контейнера 102, например, во время операции загрузки;
- ИД изготовителя для изготовителя первого продукта 104; и
- 25 • ИД пользователя первого контейнера 102, например, во время операции загрузки.

30 Система 100 может включать в себя второй модуль 116 хранения и модуль 118 данных контейнера. Хотя на ФИГ. 1 модуль 118 данных контейнера показан как отдельный от первого контейнера 102, модуль 118 данных контейнера может быть встроен в первый контейнер 102, прикреплен к нему, соединен с ним или иным образом находится на нем.

В дополнение к первому модулю 106 хранения, сохраняющему запись 110 данных контейнера во внешней базе 108 данных (ФИГ. 2 операция 204), или вместо него второй модуль 116 хранения может, например, сохранять в одной

или более записях 120 данных контейнера в модуле 118 данных контейнера: (1) данные одного или более типов, раскрытые выше в связи с операцией 204, и/или (2) ИД МДК модуля МДК 118 (ФИГ. 2, операция 206). В случае выполнения обеих операций 204 и 206 такие операции могут, но необязательно, сохранять  
5       одни и те же данные во внешней базе 108 данных и модуле 118 данных контейнера. Например, первый модуль 116 хранения может сохранять во внешней базе 108 данных некоторые данные (например, ИД пользователя), которые второй модуль 116 хранения не сохраняет в модуле 118 данных контейнера. И наоборот, второй модуль 116 хранения может сохранять  
10       некоторые данные (например, ИД изготовителя), которые первый модуль 106 хранения не сохраняет во внешней базе 108 данных. Это просто примеры, и они не составляют ограничения настоящего изобретения, а приведены лишь для иллюстрации того, что первый модуль 106 хранения и второй модуль 116 хранения могут хранить или не хранить одни и те же данные.

15       Операция 202 загрузки, например, может быть выполнена в месте происхождения первого контейнера 102, например, после того, как первый контейнер 102 был изготовлен и загружен впервые продуктом (например, первым продуктом 104) изготовителем первого продукта 104 и/или изготовителем  
20       первого контейнера 102, или после того, как первый контейнер 102 был опорожнен и очищен, а затем загружен продуктом (например, первым продуктом 104). Первый продукт 104 может, например, быть жидким или сухим продуктом. Система 100 и способ 200 позволяют измерять количество первого продукта 104, которое загрузили в первый контейнер 102, и сохранять измеренное количество  
25       во внешней базе 108 данных и/или записях 120 данных контейнера в модуле 118 данных контейнера. Сохраняемое измеренное количество может, например, быть представлено в виде объема, веса, объемной или другой единицы измерения. Такое измеренное количество является одной из характеристик, относящихся к сертификату о происхождении первого контейнера 102, изображение которого может быть захвачено и сохранено в модуле 118 данных  
30       контейнера. Как описано более подробно в других раздела настоящего документа, когда весь продукт 104 или его часть выдают из первого контейнера 102, количество первого продукта 104, остающегося в первом контейнере 102, может быть сохранено во внешней базе 108 данных и/или модуле 118 данных контейнера.

Количество продукта, загруженного в контейнер и/или выданного из контейнера, может быть измерено любым из множества способов. Например, если механизм, который выдает продукт (например, в процессе переноса продукта из одного контейнера в другой), использует шнековые дозаторы, то система 100 может вычислить количество продукта, выданного дозатором, как функцию от количества оборотов шнека и/или количества и продолжительности срабатываний дозатора. Система 100 может, например, подсчитывать обороты, длины хода, открытия, импульсы, расход и время цикла дозатора и вычислять количество продукта, выданного из выдающего контейнера с каждым измеренным циклом или функциональным блоком.

Данные, сохраненные в ЗДК 118 во время операции 206, могут, например, включать в себя данные (называемые в настоящем документе «поисковыми данными»), такие как ИД контейнера первого контейнера 102 и/или ИД МДК модуля МДК 118, которые могут быть использованы внешней базой 108 данных или другой внешней вычислительной системой (не показана на ФИГ. 1) для идентификации данных, связанных с первым контейнером 102 и/или первым продуктом 104, таких как некоторые или все данные, сохраненные в ЗДК 110 внешней базы 108 данных во время операции 204. Эта внешняя вычислительная система, которая может включать в себя внешнюю базу 108 данных, может использовать данные, хранящиеся в ЗДК 120, для поиска по таким данным, связанным с первым контейнером 102 и/или первым продуктом 104. В качестве конкретного примера, во время операции 206 в ЗДК 120 может быть сохранен ИД МДК модуля МДК 118. Внешняя вычислительная система может считать ИД МДК модуля МДК 118 из МДК 118 (или иным образом получить этот ИД МДК) и использовать этот МДК для поиска (например, в качестве индекса, ключа или запроса) во внешней базе данных (например, внешней базе 108 данных) данных, связанных с первым контейнером 102 и/или первым продуктом 104, таких как данные, связанные с операцией 202 загрузки, например, некоторые или все данные, хранящиеся в ЗДК 110 внешней базы 108 данных (например, любое одно или более из ИД контейнера первого контейнера 102, типа первого продукта 104, количества первого продукта 104, загруженного в первый контейнер 102, и времени и местоположения операции 202 загрузки). ЗДК 120 модуля МДК 118 может, например, содержать такие поисковые данные или не содержать никаких данных, хранящихся в ЗДК 110 внешней базы 108 данных. Таким образом, ЗДК

120 модуля МДК 118 может эффективно использовать пространство для хранения, а система 100 может вместо этого полагаться на более обширное пространство для хранения внешней вычислительной системы для сохранения подробных сведений об операции 202 загрузки.

5            В качестве конкретного примера, МДК 118 может включать в себя ЗДК 120, которая может содержать только поисковые данные и может не содержать никаких данных, хранящихся в ЗДК 110 внешней базы 108 данных. Например, МДК 118 может быть статическим и может содержать печатный код (например, штрихкод или QR-код), который может представлять ИД контейнера первого  
10 контейнера 102 и/или ИД МДК модуля МДК 118 и может не содержать никаких данных, представляющих продукт, содержащийся в первом контейнере 102, данных, представляющих субъектов, связанных с первым контейнером 102, или операций (например, операций загрузки или выдачи), связанных с первым контейнером 102. В качестве конкретного примера этого, МДК 118 может  
15 содержать такой печатный код и ничего больше.

Первый контейнер 102 может быть загружен первым продуктом 104 (во время операции 202) с использованием индикации несанкционированного доступа. Первый контейнер 102 может быть загружен первым продуктом 104 с использованием индикации несанкционированного доступа и/или защиты от  
20 несанкционированного доступа. Например, методы сохранения данных во внешней базе 108 данных, раскрытые в настоящем документе, могут обеспечивать индикацию несанкционированного доступа. Например, предположим, что первый контейнер 102 пустой и затем загружается  $X_1$  фунтами продукта  $Y$ , когда находится во владении первого владельца первого контейнера 102, и эту загрузку  
25 записывают во внешней базе 108 данных с использованием любых методов, раскрытых в настоящем документе, а затем владение первым контейнером 102 передается второму владельцу, и с помощью методов, раскрытых в настоящем документе, во внешней базе 108 данных записывают, что первый контейнер 102 содержит  $X_2$  фунтов продукта  $Y$  (где  $X_1 \neq X_2$ ). Варианты осуществления  
30 настоящего изобретения позволяют определить, содержит ли база 108 данных какие-либо записи, кроме только что описанных записей, указывающие на то, что первый контейнер 102 был загружен продуктом  $Y$ . Если определено, что внешняя база 108 данных не содержит никаких таких записей, то варианты осуществления настоящего изобретения могут позволить сделать вывод, что

записи первого контейнера 102 во внешней базе 108 данных свидетельствуют от том, что к первому контейнеру 102 был получен несанкционированный доступ, поскольку эти записи не учитывают количество первого продукта 104, который находится в первом контейнере 102.

5           Внешняя база 108 данных может, например, представлять собой распределенный реестр, такой как блокчейн. ЗДК 110 (и любые другие ЗДК, описанные в настоящем документе как сохраняемые во внешней базе 108 данных) может содержать один или более блоков в блокчейне.

10           Как следует из определения модуля данных контейнера, МДК 118 может, например, быть электронным (например, содержать электронную память) или неэлектронным. Например, МДК 118 может содержать RFID-метку, а операция 206 может включать в себя беспроводной прием с использованием RFID-метки любых данных, сохраняемых вторым модулем 116 хранения в МДК 118. МДК 118 может использовать беспроводную связь любого вида. В качестве лишь двух  
15           примеров МДК 118 может обмениваться данными путем передачи и/или приема сигналов сверхвысокой частоты (СВЧ) и/или световых волн. В качестве других примеров МДК 118 может обмениваться данными путем передачи и/или приема низкочастотных, среднечастотных или высокочастотных сигналов.

20           Операции 202, 204 и 206 могут, но не обязательно, выполняться в последовательности, показанной на ФИГ. 2. Вот лишь некоторые примеры:

- Операции 202, 204 и 206 могут быть выполнены в последовательности, показанной на ФИГ. 2. В таких вариантах осуществления операция 206 может быть выполнена в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом.
- 25           • Операция 206 может быть выполнена перед операцией 202 и/или перед операцией 204. Например, МДК 118 может быть неэлектронным (например, бумажным) МДК, и ЗДК 120 может быть неэлектронной ЗДК (например, напечатанным штрихкодом или QR-кодом), а операция 206 может включать сохранение на неэлектронном МДК перед операцией 202  
30           и/или перед операцией 204 неэлектронной ЗДК,

В вариантах осуществления, в которых операция 204 включает сохранение данных, представляющих первого владельца первого контейнера 102, в ЗДК 110 во внешней базе 108 данных, первый модуль 106 хранения может

также через какое-то время после перехода первого контейнера 102 во владение второго владельца (который отличается от первого владельца) сохранить по меньшей мере в одной второй записи во внешней базе 108 данных данные, представляющие второго владельца первого контейнера 102.

5 В вариантах осуществления, в которых операция 206 включает сохранение данных, представляющих первого владельца первого контейнера 102, в ЗДК 120 в CDM 118, второй модуль 116 хранения может также через какое-то время после перехода первого контейнера 102 во владение второго владельца (который отличается от первого владельца) сохранить в записи 120 данных  
10 контейнера или другой записи данных контейнера в CDM 118 данные, представляющие второго владельца первого контейнера 102.

В вариантах осуществления, в которых операция 204 включает сохранение данных, представляющих первое местоположение первого контейнера 102, в ЗДК 110 во внешней базе 108 данных, первый модуль 106  
15 хранения может также через какое-то время после перемещения первого контейнера 102 во второе местоположение (которое отличается от первого местоположения) сохранить по меньшей мере в одной второй записи во внешней базе 108 данных данные, представляющие второе местоположение первого контейнера 102.

20 В вариантах осуществления, в которых операция 206 включает сохранение данных, представляющих первое местоположение первого контейнера 102, в ЗДК 120 во CDM 118 данных, второй модуль 116 хранения может также через какое-то время после перемещения первого контейнера 102 во второе местоположение (которое отличается от первого местоположения)  
25 сохранить в записи 120 данных контейнера или другой записи данных контейнера в МДК 118 данные, представляющие второе местоположение первого контейнера 102.

Первый продукт 104 может быть выдан, частично или полностью, из первого контейнера 102. В ответ на такую выдачу или в любое время после нее:

30 • первый модуль 106 хранения может сохранить данные, представляющие выдачу, по меньшей мере в одной второй ЗДК во внешней базе 108 данных; и/или

- второй модуль 116 хранения может сохранить данные, представляющие выдачу, по меньшей мере в одной второй ЗДК в CDM 118.

Такие данные, представляющие выдачу (сохраняются ли они во внешней базе 108 данных и/или в МДК 118), могут содержать данные, представляющие

5 любое одно или более из следующего:

- количество первого продукта 104, выданного из первого контейнера 102;
- количество первого продукта 104, оставшегося в первом контейнере 102 после выдачи;
- тип первого продукта 104, выданного из первого контейнера 102;
- 10 • уникальный идентификатор владельца первого контейнера 102 на момент выдачи;
- уникальный идентификатор собственника первого контейнера 102 на момент выдачи;
- уникальный идентификатор оборудования для внесения, которое  
15 использовали для выдачи первого продукта 104 из первого контейнера 102;
- уникальный идентификатор эксплуатанта оборудования для внесения, которое использовали для выдачи первого продукта 104 из первого контейнера 102;
- 20 • уникальный идентификатор собственника оборудования для внесения, которое использовали для выдачи первого продукта из первого контейнера 102;
- второе местоположение первого контейнера 102 на момент выдачи, причем второе местоположение отличается от местоположения первого  
25 контейнера 102 на момент загрузки во время операции 202;
- время выдачи;
- норма внесения первого продукта 104 при выдаче из первого контейнера 102 (например, вносимого на поле); и
- для каждого из множества местоположений L, в которых первый продукт  
30 104 выдавали из первого контейнера 102, одно или более из следующего:  
(1) данные, представляющие количество первого продукта, выданного из первого контейнера в местоположении L; (2) данные, представляющие местоположение L; (3) данные, представляющие время, в которое первый

продукт выдавали из первого контейнера в местоположении L; и/или (4) данные, представляющие норму выдачи продукта из контейнера в местоположении L.

5 В любое время после того, как первый контейнер 102 загрузили первым продуктом 104 во время операции 202, по меньшей мере часть первого продукта 104 может быть перенесена в третий контейнер (не показан). После такого переноса система 100 может выполнить одно или оба из следующих действий:

- первый модуль 106 хранения может сохранить представляющие перенос данные в ЗДК 110 и/или другой ЗДК во внешней базе 108 данных; и
- 10 • второй модуль 116 хранения может сохранить представляющие перенос данные в ЗДК 120 и/или другой ЗДК в МДК 118.

Кроме того, после такого переноса система 100 может сохранить представляющие перенос данные в МДК (не показан), связанном с третьим контейнером.

15 Сохраненные данные о переносе (в любом из местоположений, описанных выше) могут включать, например, любые из описанных в настоящем документе данных, которые могут быть сохранены об операции 202 загрузки первого контейнера 102. Например, сохраняемые данные о переносе могут включать в себя, без ограничений, любое одно или более из следующего в любой

20 комбинации: тип переносимого продукта; количество переносимого продукта; уникальный идентификатор первого контейнера 102 и/или уникальный идентификатор третьего контейнера; уникальный идентификатор владельца первого контейнера 102 и/или уникальный идентификатор владельца третьего контейнера на момент переноса, уникальный идентификатор собственника

25 первого контейнера 102 и/или уникальный идентификатор собственника третьего контейнера на момент переноса; дату переноса; время переноса; местоположение (например, широта и долгота или GPS-координаты) переноса; и уникальный идентификатор субъекта, ответственного для инициирование переноса.

При записи данных о переносе из первого контейнера 102 в третий

30 контейнер в вариантах осуществления настоящего изобретения данные о переносе могут быть считаны из МДК 118 первого контейнера 102, и все считанные данные о переносе или их часть могут сохранены в МДК третьего контейнера. Например, в вариантах осуществления настоящего изобретения

информация о типе и количестве продукта, перенесенного из первого контейнера 102, может быть считана из МДК 118 первого контейнера 102 и сохранена в МДК третьего контейнера как информация о типе и количестве продукта, перенесенного из первого контейнера в третий контейнер.

5           Такой перенос из первого контейнера 102 в третий контейнер может быть повторен для любого количества контейнеров. Например, после переноса по меньшей мере части первого продукта из первого контейнера 102 в третий контейнер по меньшей мере часть первого продукта может быть перенесена из третьего контейнера в четвертый контейнер (не показан) и т. д. Во время каждого  
10 переноса или после него в вариантах осуществления настоящего изобретения может быть выполнена любая из функций, раскрытых в настоящем документе в связи с переносом материала из первого контейнера в третий контейнер, такая как сохранение во внешней базе 108 данных и/или МДК, связанном с (или соединенным с) принимающим контейнером, данных, представляющих перенос,  
15 любым из описанных в настоящем документе способом. Любой такой контейнер, в который переносят материал, может быть закрытым транспортным контейнером, пригодным в качестве части мобильного устройства для выдачи продукта, из которого продукт может быть выдан на поле или область.

Любой из методов, раскрытых в настоящем документе в связи с переносом  
20 продукта из первого контейнера 102 в третий контейнер, может быть применен для переноса второго продукта 154 из второго контейнера 152 в первый контейнер 102.

Поскольку система 100 и способ 200 позволяют сохранять записи о переносах продукта из одного контейнера в другой, варианты осуществления  
25 настоящего изобретения могут быть использованы для автоматического определения того, что продукт, выданный из конкретного контейнера, первоначально хранился в другом контейнере. Например, контейнер А может быть загружен некоторым количеством продукта А, и с помощью любого из методов, раскрытых в настоящем документе, может быть сохранена первая  
30 запись об этой загрузке (например, во внешней базе данных и/или в МДК контейнера А). Некоторая часть или весь продукт А может быть перенесен из контейнера А в контейнер В, и с помощью любого из методов, описанных в настоящем документе, может быть сохранена вторая запись об этом переносе (например, во внешней базе данных, МДК контейнера А и/или МДК контейнера

В). Некоторая часть продукта А может быть выдана из контейнера В, и с помощью любого из методов, раскрытых в настоящем документе, может быть сохранена третья запись об этой выдаче (например, во внешней базе данных и/или МДК контейнера В). Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют определить (например, на основе первой, второй и/или третьей записи), что продукт А, который выдали из контейнера В, первоначально содержался в контейнере А. Это всего лишь один пример способа, которым варианты настоящего изобретения обеспечивают отслеживаемость продуктов от контейнера к контейнеру с течением времени и определяют происхождение продукта на основе записей, хранящихся в поддающемся проверке каталоге/системе учета. Кроме того, если первая, вторая и третья записи хранятся в распределенном реестре, эта отслеживаемость поддается проверке и защищена от несанкционированного доступа или по меньшей мере обеспечивает индикацию несанкционированного доступа. Способ 200, приведенный на ФИГ. 2, может включать установление происхождения первого продукта на основе данных, хранящихся в ЗДК 110 во внешней базе 108 данных, и/или данных, хранящихся в ЗДК 120 в МДК 118.

В более общем случае в вариантах осуществления настоящего изобретения данные, хранящиеся во множестве записей данных контейнера, могут быть использованы для отслеживания конкретного продукта во времени и пространстве и для определения на основе множества записей данных контейнера любого одного или более из следующих состояний продукта в предыдущие моменты времени (такого, как время, когда продукт впервые загружали в контейнер, например, субъектом, который изготовил продукт в контейнере, и/или который загрузил контейнер продуктом):

- местоположение продукта на то момент времени;
- контейнер, который содержал продукт на тот момент времени (например, который может быть определен по ИД контейнера этого контейнера, который может храниться в МДК контейнера);
- количество продукта, которое содержалось в контейнере на тот момент времени;
- тип продукта, который содержался в контейнере на тот момент времени;

- один или более субъектов, связанных с продуктом на тот момент времени (таких, как изготовитель, собственник, владелец и/или пользователь, например, пользователь, который загрузил контейнер);
- один или более субъектов, связанных с контейнером на тот момент времени (таких, как изготовитель, собственник, владелец и/или пользователь, например, пользователь, который загрузил контейнер).

5  
10  
15  
20  
25  
30

Такое отслеживание может быть выполнено способом, который поддается проверке и защищает от несанкционированного доступа или по меньшей мере обеспечивает индикацию несанкционированного доступа, например, в случае хранения записей данных контейнера в распределенном каталоге. Такое отслеживание может включать, например:

- идентификацию текущей записи данных конвейера, связанной с продуктом (например, записи данных контейнера, содержащей данные, представляющие количество продукта, который в настоящее время хранится в конкретном контейнере);
- идентификацию одной или более записей данных контейнера, содержащих данные, связанные с предыдущими состояниями продукта (например, предыдущие местоположения продукта, предыдущие контейнеры, которые содержали продукт, и/или предыдущие собственники, владельцы и/или пользователи продукта);
- идентификацию на основе текущей записи данных контейнера и одной или более предыдущих записей данных контейнера цепочки, касающейся продукта, такой как цепочка количеств, местоположений, контейнеров, собственников, владельцев и/или пользователей;
- отслеживание продукта в обратном направлении по идентифицированной цепочке (например, в обратном направлении по цепочке количеств, местоположений, контейнеров, собственников, владельцев и/или пользователей) для определения любого из состояний продукта в предыдущие моменты времени; и/или
- определение наличия нарушения или отсутствия любого звена в цепочке, например, путем определения того, нарушено ли или отсутствует ли какое-либо звено между количествами, местоположениями, контейнерами

и/или субъектами (например, собственниками, владельцами или пользователями), связанными с продуктом.

Примеры нарушения или отсутствия звеньев в такой цепочке включают две или более записей данных контейнера (например, две или более следующие друг за другом записи данных контейнера) в такой цепочке, которые:

- не указывают на то, что право собственности на продукт было передано от одного субъекта другому, но которые указывают на разных собственников продукта;
- не указывают на то, что владение продуктом было передано от одного субъекта другому, но которые указывают на разных владельцев продукта;
- не указывают на то, что сколько-нибудь продукта было выдано из контейнера, но которые указывают на то, что контейнер содержит разные количества продукта;
- не указывают на то, что сколько-нибудь продукта было загружено в контейнер, но которые указывают на то, что контейнер содержит разные количества продукта.

Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют выполнять подтверждение корректности углеродного кредита на основе одной или более записей данных контейнера (таких, как одна или более записей данных контейнера, хранящихся в распределенном реестре и/ли в одном или более модулях данных контейнера). Вообще, выполнение такого подтверждения корректности углеродного кредита может включать, например:

- получение множества записей данных контейнера (например, из распределенного реестра и/или одного или более модулей данных контейнера);
- определение на основе множества записей данных контейнера был ли удовлетворен критерий для углеродного кредита; и
- формирование и предоставление выходных данных, указывающих на то, был ли удовлетворен критерий для углеродного кредита.

Такие выходные данные могут, например, в зависимости от результата определения указывать на то, что критерий для углеродного кредита не был удовлетворен, или что критерий для углеродного кредита был удовлетворен. Как и в случае других способов, раскрытых в настоящем документе, такие способы

подтверждения корректности углеродного кредита могут быть выполнены (например, автоматически) одним или более компьютерными процессорами, исполняющими команды компьютерной программы, хранящейся на одно или более машиночитаемых физических носителях информации.

5           Один из путей определения того, что критерий для углеродного кредита был удовлетворен, заключается в определении того, указывает ли множество записей данных контейнера на то, что продукт, содержащийся внутри маркированного контейнера, был внесен в конкретных географических координатах. Множество записей данных контейнера могут, например, включать  
10 данные, представляющие карту фактического внесения, которая представляет множество географических координат, в которых был внесен продукт. Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют определить, включает ли множество географических координат на карте фактического внесения конкретные координаты, такие как конкретные координаты, требуемые для  
15 углеродного кредита. Множество записей данных контейнера может, например, быть сохранено во внешней базе данных, например, во внешней базе данных, которая представляет собой распределенный реестр (или содержит его, или содержится в нем), или во внешней базе данных, которая не является распределенным реестром (или не содержит его, или не содержится в нем).  
20 Определение того, указывает ли карта фактического внесения на то, что продукт был внесен в пределах географических координат, может обеспечить свидетельство или доказательство такого внесения в целях удовлетворения критерия для получения углеродного кредита. Однако варианты осуществления настоящего изобретения позволяют проверять, что продукт вносили в пределах  
25 конкретных географических координат, не только в целях подтверждения корректности углеродного кредита. Варианты осуществления настоящего изобретения могут быть аналогичным образом использованы для определения того, указывает ли множество записей данных контейнера на то, что продукт внутри маркированного контейнера не был внесен в конкретных географических  
30 координатах.

Любые из данных, сохраняемых первым модулем 106 хранения (например, любые из данных, хранящихся во внешней базе 108 данных, записи 110 данных контейнера, модуле 118 данных контейнера и/или записи 120 данных контейнера) и/или вторым модулем 116 хранения, могут быть сохранены в

зашифрованном виде. То же самое справедливо и в отношении любых данных, раскрытых в настоящем документе.

Система 100 может обновлять записи 110 данных контейнера и/или записи 120 данных контейнера в любой из множества моментов времени и в ответ на любое из множества событий. Например, система 100 может обновлять записи 110 данных конвейера и/или записи 120 данных конвейера:

- в ответ на удовлетворение связанного с временем критерия, например, в заданное время (например, в заданное время суток) или моменты времени (например, периодически, например, раз в секунду, минуту, час, день, неделю или месяц), по завершении отсчета таймера (например, таймера, который отсчитал по меньшей мере секунду, минуту, час, день, неделю или месяц) или по истечении заданного количества времени с момента последнего обновления (например, секунды, минуты, часа, дня, недели или месяца);
- в ответ на загрузку или выдачу любого продукта (например, некоторой части или всего первого продукта 104) из контейнера 102;
- в ответ на удовлетворение основанного на перемещении критерия, например, в ответ на любое перемещение контейнера 102, в ответ на перемещение контейнера 102 на более чем заданное расстояние, в ответ на перемещение контейнера 102 из данного местоположения или в ответ на прибытие контейнера 102 в заданное местоположение;
- в ответ на смену собственника, владельца или пользователя контейнера 102.

Любое такое обновление записей 110 данных контейнера и/или записей 120 данных контейнера может обновить любые из множества данных в записях 110 данных контейнера и/или записях 120 данных контейнера, например, путем обновления данных, представляющих (например, изменяющих, дополняющих или удаляющих) любое одно или более из следующего:

- тип продукта, хранящегося в контейнере 102;
- связанные с количеством показатели, такие как количество продукта 104, загруженного в контейнер 102 во время операции загрузки, количество продукта 104, выданного из контейнера 102 во время операции выдачи,

общее количество продукта 104, содержащегося в контейнере 102, или объем пространства, оставшегося в контейнере 102;

- связанные с местоположением показатели, такие как текущее местоположение контейнера 102, местоположение контейнера 102 при выполнении конкретной операции (например, загрузки, выдачи или смены собственника/владельца/пользователя), или местоположение контейнера 102 в конкретное время;
- идентификатор собственника, владельца или пользователя контейнера 102, такого как идентификатор текущего, бывшего и/или нового собственника, владельца или пользователя контейнера 102.

Система 100 может, например, сохранять любые такие обновленные данные путем добавления обновленных данных в записи 110 данных контейнера и/или записи 120 данных контейнера. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения система 100 формирует и сохраняет, по меньшей мере во внешней базе 108 данных, записи данных контейнера, представляющие все операции загрузки и выдачи, выполненные с контейнером 102. Система 100 может также формировать и сохранять по меньшей мере в распределенном каталоге, записи данных контейнера, представляющие все изменения во владении контейнером 102. Таким образом, система может записывать в поддающийся проверке каталог записи всех важных связанных с контейнером 102 изменений с течением времени, например, поддающуюся проверке цепочку ответственности за продукт 154 и/или продукт 104. В результате ЗДК 110 и/или 120 может быть использована для поддающегося проверке обратного отслеживания любого внесенного продукта (например, любого продукта 104, который вносили из контейнера 102) до его исходного места изготовления (например, обратно до второго продукта 154 во втором контейнере 152), что позволяет защитить от человеческой ошибки и мошенничества и подтвердить корректность углеродного кредита.

Система 100 может выполнять любое количество таких обновлений. Например, контейнер 102 может быть подвергнут множеству операций загрузки и выдачи, многим изменениям местоположения и многим сменам собственника/владельца/пользователя. Система 100 может записывать каждое такое событие путем обновления в записи 110 данных контейнера и/или записи

120 данных контейнера. Результатом могут быть данные истории контейнера, которые содержат большое количество (например, 10, 100, 500 или более) записей данных контейнера для контейнера 102.

5 Система 100 может снабжать временной меткой и геометкой каждую из записей 110 данных контейнера и/или записей 120 данных контейнера, например, путем сохранения в каждой из записей 110 данных контейнера и/или записей 120 данных контейнера одних или обоих из следующих:

- данных, представляющих время, связанное с этой записью данных контейнера (например, время создания или изменения записи данных контейнера, или время события, представленного записью данных контейнера, такого как время загрузки или выдачи продукта из контейнера 102, время перемещения контейнера 102 или время смены собственника/владельца/пользователя контейнера 102); и
- данных, представляющих местоположение, связанное с этой записью данных контейнера (например, текущее местоположение контейнера 102, или местоположение контейнера 102 во время события, представленного записью данных контейнера, такого как загрузка или выдача продукта из контейнера 102, перемещение контейнера 102 или смена собственника/владельца/пользователя контейнера 102).

20 Любые представляющие время данные, которые сохраняют во внешней базе 108 данных и/или МДК 118 (например, данные, представляющие время операции 202 загрузки), могут быть представлены любым из множества способов, таким как комбинация даты (например, комбинация года, месяца и дня) и времени суток, или временной отметкой, которая единственным образом

25 представляет момент времени.

Любые представляющие местоположение данные, которые сохраняют во внешней базе 108 данных и/или МДК 118 (например, данные, представляющие местоположение операции 202 загрузки), могут быть представлены любым из множества способов, например, координатами, полученными с использованием

30 технологии системы глобального позиционирования (GPS), или комбинацией широты и долготы. Одним из средств установления географических координат, связанных с процессом загрузки, может быть сопоставление IP-адреса операции

загрузки с информацией о широте/долготе, предоставляемой отдельной и независимой системой глобальной навигации, такой как «Google Карты».

Любое из обновлений записей 110 и/или 120 данных контейнера может быть выполнено автоматически или полуавтоматически. Например, при выдаче 5 некоторой части или всего продукта 104 из первого контейнера 102 система 100 может автоматически обнаруживать, что такая выдача происходит или произошла, автоматически идентифицировать тип и количество первого продукта 104, который был выдан из первого контейнера 102 (например, путем считывания типа и количества первого продукта 104 из ЗДК 110 и/или 120) и 10 автоматически сохранять (в ЗДК 110 и/или 120) информацию о выдаче, такую как тип и количество выданного продукта 104; норма выдачи продукта 104 из контейнера 102; местоположение, дата и/или время выдачи; и собственник, владелец и/или пользователь контейнера 102 на момент выдачи. То же самое справедливо и в отношении первого контейнера 102 и других действий, таких как 15 перемещение первого контейнера 102 (в таком случае новое местоположение контейнера может обнаруживаться автоматически и сохраняться в ЗДК 110 и/или 120).

Если в настоящем документе не указано иное, любая информация, раскрытая в настоящем документе как сохраняемая во внешней базе 108 данных 20 и/или МДК 118, может быть сохранена в любом из следующего: (1) только во внешней базе 108 данных; (2) только в МДК 118; или (3) и во внешней базе 108 данных, и в МДК 118. Как следует из этого, некоторая или вся информация, раскрытая в настоящем документе, может быть сохранена во внешней базе 108 данных, но не в МДК 118.

25 Владелец первого контейнера 102 в любое конкретное время (например, время загрузки первого контейнера 102 первым продуктом) может или не может совпадать с собственником первого контейнера 102 в это конкретное время. Например, собственник первого контейнера 102 в данное конкретное время может иметь законное право владения первым контейнером 102 в данное 30 конкретное время, но не быть владельцем первого контейнера 102 в данное конкретное время, и в этом случае владеть первым контейнером 102 в данное конкретное время может сторона, отличная от собственника. Аналогичным образом, собственник или владелец контейнера 102 в конкретный момент времени может отличаться от собственника продукта 104, который находится в

контейнере 102 в это конкретное время. Например, один субъект является собственником контейнеровоза, тогда как другой субъект может эксплуатировать контейнеровоз и может считаться владельцем контейнера без права собственности на него, в то время как другой субъект или физическое лицо могло бы быть собственником продукта в контейнере, собственником которого является первый субъект, но владеет второй субъект.

Право собственности на первый контейнер 102 может смениться без физического перемещения первого контейнера 102, а первый контейнер 102 может переместиться без смены права собственности на первый контейнер 102 или владения им. Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют отслеживать и записывать в МДК 118 контейнера или во внешней базе 108 данных значения одного или более из следующих атрибутов в любой комбинации, по мере их изменения с течением времени и сменой местоположения: право собственности на контейнер, владение контейнером и местоположение контейнера. Например, варианты осуществления настоящего изобретения позволяют отслеживать и сохранять в МДК 118 контейнера и/или во внешней базе 108 данных любое одно или более из следующего в любой комбинации: (1) первого собственника первого контейнера 102 в первый момент времени и второго собственника первого контейнера 102 во второй момент времени, причем первый собственник отличается от второго собственника; (2) первого владельца первого контейнера 102 в первый момент времени и второго владельца первого контейнера 102 во второй момент времени, причем первый владелец отличается от второго владельца; и (3) первого местоположения первого контейнера 102 в первый момент времени и второго местоположения первого контейнера 102 во второй момент времени, причем первое местоположение отличается от второго местоположения. Во всех таких случаях первый момент времени может отличаться от второго момента времени (например, второй момент времени может быть позже первого момента времени).

Когда первый контейнер 102 загружают в оборудование для внесения, чтобы выдать некоторую часть или весь первый продукт 104 из первого контейнера 102 (например, на поле или другую область), система 100 может считать информацию из записи 120 данных контейнера в модуле 118 данных контейнера и сохранить по меньшей мере часть информации на машиночитаемом физическом носителе информации на оборудовании для внесения (где этот

машиночитаемый физический носитель информации сам может быть примером модуля данных контейнера). Одно из преимуществ считывания такой информации из МДК 118 первого контейнера 102 заключается в том, что выполнение этого действия устраняет ошибку эксплуатанта и мошенничество эксплуатанта при формировании записей о содержимом контейнера 102 и количестве продукта, загруженного в контейнер 102 и выданного из него. Кроме того, оборудование для внесения может быть выполнено с возможностью определения того, вся ли необходимая информация была считана из МДК 118 контейнера 102. Такое подтверждение может выполняться автоматически или вручную (например, путем приема входных данных от эксплуатанта оборудования для внесения, указывающих на то, вся ли необходимая информация была считана из МДК 118 контейнера 102). Оборудование для внесения может быть выполнено с возможностью выдачи продукта 104 из контейнера 102 только в том случае, если было определено, что вся необходимая информация была считана из МДК 118 контейнера 102.

Благодаря автоматической записи типа и количества продукта (включая первый продукт 104 и, возможно, также другие продукты), которое было сохранено в каждый из множества контейнеров (таких, как первый контейнер 102 и второй контейнер 152) и выдано из них, местоположений такого хранения и выдачи, перемещения таких контейнеров и передач права собственности/владения/пользования ими в пространстве и времени, варианты осуществления настоящего изобретения могут быть использованы для того, чтобы дать возможность организациям, назначающим углеродные кредиты фермерам, которые вносят меньше удобрений, чем вносили бы с учетом передового опыта управления (ПОУ) в прошлые периоды времени, быть уверенными в том, что записанная информация (например, в МДК 118 и/или во внешней базе 108 данных) является точной. Кроме того, организации, которые покупают углеродные кредиты у фермеров, могут быть уверены в том, что они получают то, за что заплатили, поскольку создание поддающейся проверке и защищенной от несанкционированного доступа (или по меньшей мере обеспечивающей индикацию несанкционированного доступа) записи о связанной с углеродным кредитом деятельности, может служить доказательством действительно имеющего место снижения выбросов парниковых газов. Это снижает ответственность за ущерб, связанный с покупкой

углеродных кредитов у кого-то только для того, чтобы позже узнать, что кредиты, приобретенные для компенсации собственного углеродного следа, были недействительными.

Варианты осуществления настоящего изобретения могут быть использованы, когда контейнер стал бесхозным, т. е. когда текущий 5 собственник/владелец контейнера неизвестен, для определения того, кто является вероятным текущим или самым последним собственником/владельцем контейнера. Например, в таком случае уникальный ИД контейнера этого контейнера может быть считан из МДК контейнера. Варианты осуществления 10 настоящего изобретения позволяют соотнести уникальный ИД контейнера с тем же самым уникальным ИД контейнера, который хранится в хранилище данных, внешнем по отношению к МДК, например, во внешней базе данных (такой, как внешняя база данных, которая представляет собой распределенный реестр, или внешняя база данных, не являющаяся распределенным реестром) или посреднике 15 распределенного реестра. После того, как соотнесение было выполнено, можно с использованием уникального ИД контейнера произвести во внешнем хранилище поиск информации о текущем или самом последнем собственнике/владельце контейнера, и любая полученная в результате информации, найденная во внешнем хранилище данных, может быть 20 использована для идентификации текущего или самого последнего собственника/владельца контейнера. В качестве альтернативы, например, если МДК контейнера содержит данные, представляющие текущего или самого последнего собственника/владельца контейнера, то тогда эти данные собственника/владельца могут быть считаны непосредственно из МДК 25 контейнера для идентификации текущего или самого последнего собственника/владельца контейнера.

Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют отслеживать количество нескольких продуктов в одном контейнере. Например, 30 после выдачи некоторой части первого продукта из контейнера контейнер может быть загружен одним или более дополнительными продуктами взамен некоторой части или всего удаленного количества первого продукта. Когда это происходит, совокупное количество смешанных ингредиентов может отслеживаться по МДК контейнера и/или распределенному реестру, как и каждый отдельный составляющий компонент смешанного материала в той степени, в которой

желательно отслеживать указанные составляющие компоненты. Например, если пестициды смешивают в маркированном контейнере, некоторые или все из отдельных зарегистрированных ЕРА (Управление по охране окружающей среды США) активных ингредиентов, которые включены в качестве составляющих смешанного продукта, содержащегося в контейнере, могут быть отслежены без отслеживания при этом различных инертных ингредиентов, которые также являются составляющими компонентами объединенного/смешанного содержимого.

Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют создавать и вести непрерывную запись транзакций по мере того, как загруженный материалом контейнер (например, первый контейнер 102) перемещается по цепочке поставок, например, с целью получения пригодных для судебной экспертизы записей о достоверности внесения или потребления продукта или материала из контейнера. В отсутствие непрерывной пригодной для судебной экспертизы цепочки транзакций может оказаться невозможным проверить запись о внесении, полученную в результате внесения содержимого отслеживаемого контейнера. Для создания записи о фактическом внесении необходимо, чтобы в оборудование для внесения поступала информация о вносимом продукте. Исторически сложилось так, что эта информация предоставляется эксплуатантом оборудования для внесения во время внесения, но, как описано ранее, вероятность ошибки эксплуатанта существенна. В вариантах осуществления настоящего изобретения информация о вносимом или потребляемом продукте может быть доставлена в оборудование для внесения из МДК. Сообщение информации о вносимом продукте из МДК оборудованию для внесения гарантирует согласованность этой информации о вносимом продукте с информацией о продукте в МДК, но для автоматического удостоверения или автоматической проверки точности информации о продукте в МДК необходимо вести непрерывную запись транзакций с продуктом/материалом и контейнером, например, посредством распределенного каталога и/или центральной базы данных. Одно из преимуществ вариантов настоящего изобретения заключается в возможности их использования для того, чтобы покупатели углеродных кредитов были уверены в том, что продукт, дающий право на получение углеродного кредита, был действительно внесен в соответствии с записью о

фактическом внесении продукта, которая связана с созданием приобретаемого углеродного кредита.

Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют отслеживать и сохранять каждый атрибут независимо и/или в совокупности в целях создания и предъявления всеобъемлющей пригодной для судебной экспертизы записи о том, кто является или являлся собственником контейнера, кто владеет им сейчас или владел в прошлом, и где он находится или находился в любой данный момент времени. Также существует возможность того, что собственник контейнера будет отличаться от собственника содержимого контейнера. Однако, в пределах объединенного распределенного реестра и/или системы МДК варианты осуществления настоящего изобретения позволяют отслеживать право собственности на отдельные и/или смешанные составляющие компоненты содержимого в контейнере, даже если это касается нескольких собственников. Контейнер может находиться в одном месте одновременно, и он может находиться во владении только одно субъекта одновременно (даже если у контейнера, которым владеет субъект, имеется несколько собственников), но, например, владеть сами контейнером может субъект А, тогда как владеть продуктом 1 в контейнере может субъект В, и, одновременно, владеть продуктом 2 в том же контейнере может субъект С. Продукты 1 и 2 могут сохранять целостность своих отдельных компонентов внутри контейнера в результате физического разделения внутри контейнера посредством стенок, переборок, разделения на отсеки и т. д., или количество продукта 1 и продукта 2 может отражать количество смешанных продуктов, при этом каждый субъект продолжает владеть отслеживаемым количеством смешанного продукта в соответствии с вкладом продукта субъекта в смешанный продукт. Одно из преимуществ вариантов осуществления настоящего изобретения заключается в том, что они позволяют создавать всеобъемлющую пригодную для судебной экспертизы запись распределенного реестра, представляющую по существу все пригодные для записи атрибуты, относящиеся к каждому маркированному контейнеру, например, без ограничений, сам контейнер, продукт и/или продукты в контейнере, и/или субъект или субъекты, которые изготавливают, имеют в собственности, загружают, владеют, используют или выдают, перевозят, обрабатывают, утилизируют и т. д. содержимое контейнера или сам контейнер. Эта пригодная для судебной экспертизы цепочка ответственности может

оказаться необходимой для возможности подтвердить, что, например, относящаяся к конечному пользователю/потребителю запись о внесении/выдаче с временной отметкой и географической меткой, которую предоставляют для получения углеродных кредитов, является точной и соответствующей продукту, который действительно внесли или потребили при создании записи с временной 5 отметкой и географической меткой. Для устранения всех сомнений можно с использованием вариантов осуществления настоящего изобретения обеспечить автоматически формируемую цепочка ответственности для каждого контейнера и продукта в контейнере, и обеспечить автоматически формируемую 10 относящуюся к транзакции запись для каждой транзакции, связанной с контейнером и продуктом в контейнере. Важно понимать, что хотя каждая смена ответственности может привести к формированию и сохранению соответствующей относящейся к транзакции записи, некоторые транзакции могут происходить без изменения ответственности. Варианты осуществления 15 настоящего изобретения обеспечивают средства для отслеживания всех транзакций, чтобы непрерывная цепочка ответственности могла быть проверена в качестве элемента в более крупном массиве транзакционных данных.

Любая из систем и любой из способов, раскрытых в настоящем документе (например, система 100 и способ 200) могут отложить сохранение данных до тех 20 пор и пока внешняя база 108 данных не станет доступной по сети. Например, на ФИГ. 5 показан схема системы 500 для отслеживания первого продукта 104 в первом контейнере 102 и для сохранения данных о первом продукте в первом контейнере в модуле 118 данных контейнера до тех пор, пока сеть 502 не станет доступной, в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего 25 изобретения. На ФИГ. 6 приведена блок-схема способа 600, выполняемого одним вариантом осуществления системы 500, изображенным на ФИГ. 5. Система 500 на ФИГ. 5 включает в себя элементы из системы 100, приведенной на ФИГ. 1. Любое описание этих элементов в настоящем документе в связи с ФИГ. 1 в равной степени относится к системе 500 на ФИГ. 5.

30 Система 500 включает в себя сеть 502, которая может быть сетью связи любого типа, такой как локальная вычислительная сеть (ЛВС) и/или глобальная вычислительная сеть (например, Интернет). Сеть 502 может включать в себя механизмы для передачи и приема данных проводным или беспроводным способом. Любой из раскрытых в настоящем документе методов использования

первого модуля 106 хранения для сохранения данных во внешней базе 108 данных может включать первый модуль 106 хранения, передающий такие данные по сети 502, и внешнюю базу 108 данных, которая может принимать такие данные и сохранять эти данные во внешней базе 108 данных. Как описано в других  
5 разделах настоящего документа, внешняя база 108 данных может или не может содержать распределенный реестр или содержаться в нем.

Например, система 100 может включать в себя компьютер 510, имеющий по меньшей мере один компьютерный процессор 512 и первый машиночитаемый физический носитель 514 информации (помеченный как «память» на ФИГ. 5 для  
10 простоты иллюстрации). На первом машиночитаемом физическом носителе 514 информации могут храниться команды компьютерной программы. Когда компьютерные процессоры 512 исполняют команды компьютерной программы, компьютерные процессоры 512 выполняют способ, определенный этими командами компьютерной программы, например, приведенный на ФИГ. 6 способ  
15 600 или его часть.

Модуль 130 загрузки может загружать первый контейнер 102 первым продуктом 104 (ФИГ. 6, операция 602), например, любым из путей, раскрытых в настоящем документе в связи с операцией 202 способа 200 (ФИГ. 2). Первый модуль 106 хранения может принимать данные, представляющие загрузку  
20 первого контейнера 102 первым продуктом 104 (ФИГ. 6 операция 604). Первый модуль 106 хранения может, например, принимать такие данные в виде RFID-сигнала, принимаемого RFID-меткой на первом контейнере 102.

Первый модуль 106 хранения может определить, доступна ли внешняя база 108 данных по сети 502 (ФИГ. 6, операция 606). Первый модуль 106  
25 хранения может определить это любым из множества способов, например, путем определения наличия сетевого соединения между первым модулем 106 хранения и сетью 502 или путем определения наличия сетевого соединения между первым модулем 106 хранения и внешней базой 108 данных. Если первый модуль 106 хранения определяет, что внешняя база 108 данных доступна по сети 502, первый  
30 модуль 106 хранения может сохранить принятые данные во внешней базе 108 данных, например, любым из способов, раскрытых выше в связи с операцией 204 на ФИГ. 2 (ФИГ. 6, операция 608).

В ответ на определение того, что внешняя база 108 данных недоступна по сети 502, первый модуль 106 хранения может сохранить принятые данные,

которые могут содержать любые данные, раскрытые в настоящем документе (например, любые из данных, раскрытых в настоящем документе как сохраняемые в операции 204), на втором машиночитаемом физическом носителе информации (например, на машиночитаемом физическом носителе 514 информации) без осуществления доступа к сети 502 (ФИГ. 6, операция 610).  
5 Такое сохранение может быть выполнено, например, без передачи данных по сети. 502.

Второй машиночитаемый физический носитель информации (например, машиночитаемый физический носитель 514 информации) может, например, быть  
10 локальным для первого контейнера 102 и/или первого модуля 106 хранения, т. е. второй машиночитаемый физический носитель информации может быть доступен первому модулю 106 хранения без осуществления доступа к сети 502. Например, второй машиночитаемый физический носитель информации может быть на первом контейнере 102. Например, второй машиночитаемый  
15 физический носитель информации может представлять собой или содержать модуль 118 данных контейнера или содержаться в нем.

В качестве конкретного примера, второй машиночитаемый физический носитель информации может находиться внутри или на оборудовании для внесения, таком как оборудование для внесения, которое содержит первый  
20 контейнер 102 и/или первый модуль 106 хранения или соединено с ними. Такое оборудование для внесения может содержать компьютер, который содержит второй машиночитаемый физический носитель информации или соединен с ним. В качестве еще одного примера второй машиночитаемый физический носитель информации может представлять собой модуль данных контейнера,  
25 находящийся в первом контейнере или соединенный с ним.

Спустя некоторое время после сохранения принятых данных на втором машиночитаемом физическом носителе информации первый модуль 106 хранения может определить, что внешняя база 108 данных доступна по сети 502, например, путем определения того, между первым модулем хранения и внешней  
30 базой 108 данных установлено сетевое соединение. В ответ на определение того, что внешняя база 108 данных доступна по сети 502, первый модуль 106 хранения может сохранить некоторую часть или все данные, которые ранее были сохранены на втором машиночитаемом физическом носителе информации, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе 108 данных (например, в

записи 110 данных контейнера) (ФИГ. 6, операция 608). Внешняя база 108 данных может, например, представлять собой блокчейн, а по меньшей мере одна первая запись может быть по меньшей мере одним первым блоком в блокчейне.

После определения того, что внешняя база 108 данных недоступна по сети 502, и сохранения принятых данных на втором машиночитаемом физическом носителе информации первый модуль 106 хранения может повторно (например, после некоторой задержки, такой как 10 секунд, 1 минута или 10 минут) определить, доступна ли внешняя база 108 данных по сети 502. Если первый модуль 106 хранения определяет, что внешняя база 108 данных доступна по сети 502, первый модуль 106 хранения может сохранить некоторую часть или все данные, которые ранее были сохранены на втором машиночитаемом физическом носителе информации, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе 108 данных (например, в записи 110 данных контейнера). Если вместо этого первый модуль 106 хранения не определяет, что внешняя база 108 данных доступна по сети 502, первый модуль 106 хранения может повторно (например, после некоторой задержки) определить, доступна ли внешняя база 108 данных по сети 502. Этот процесс определения доступности внешней базы 108 данных по сети и сохранения принятых данных только в ответ на определение того, что внешняя база 108 данных доступна по сети, может быть повторен любое количество раз.

Система 500 и способ 600 на ФИГ. 5 и 6, соответственно, решают техническую проблему сохранения в электронном виде данных, представляющих продукт в контейнере, даже если сеть электронной связи (такая, как сеть 502) недоступна. Система 500 и способ 600 решают эту техническую проблему путем обеспечения технического решения, в котором данные сохраняют на локальном носителе информации, пока сеть электронной связи недоступна, а затем данные передают по сети электронной связи в удаленное хранилище, когда сеть электронной связи становится доступной. Некоторые варианты осуществления системы 500 и способа 600 включают дополнительный технический признак автоматического и многократного определения доступности сети электронной связи и автоматической передачи данных по сети электронной связи в удаленное хранилище в ответ на определения того, что сеть электронной связи стала доступной.

В вышеприведенном описании изложено сохранение принятых данных на втором машиночитаемом физическом носителе информации в ответ на определение того, что внешняя база 108 данных недоступна по сети 502. В других вариантах осуществления настоящего изобретения принятые данные могут сохраняться на втором машиночитаемом физическом носителе информации даже в том случае, когда внешняя база 108 данных доступна по сети 502. Например, может оказаться полезным сохранять принятые данные на втором машиночитаемом физическом носителе информации в течение некоторого периода времени, даже если внешняя база 108 данных доступна по сети 502, а затем позднее сохранять принятые данные во внешней базе 108 данных, что может быть сделано не в ответ на определение того, внешняя база 108 данных доступна по сети 502. Например, варианты осуществления настоящего изобретения позволяют сохранять принятые данные на втором машиночитаемом физическом носителе информации, даже когда внешняя база 108 данных доступна по сети 502, чтобы собрать и сохранить минимальное количество таких данных, прежде чем передавать их по сети 502 для сохранения во внешней базе 108 данных, тем самым сокращая использование сети.

На ФИГ. 3А–3N показана дорожечная схема способа подтверждения деятельности, дающей право на углеродный кредит, в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Каждая из строк на ФИГ. 3А–3N соответствует конкретному участнику и показывает предпринимаемые им действия. В частности, схема на ФИГ. 3А–3N содержит строки, соответствующие следующим участникам:

- изготовитель продукта (например, синтетического азотного удобрения или азотфиксирующего вносимого сельскохозяйственного материала);
- первый владелец («владелец 1») контейнера, содержащего продукт;
- второй владелец («владелец 2») контейнера, содержащего продукт;
- N-й владелец («владелец N») контейнера, содержащего продукт, где N — любое число, большее или равное нулю (например, 0, 1, 2, 3 или больше);
- конечный владелец (например, потребитель или конечный пользователь) («конечный пользователь») продукта;

- внешняя база данных (такая, как распределенный реестр, например, блокчейн), содержащая одну или более вычислительных систем, которые могут записывать во внешнюю базу данных и считывать из нее; и
- модуль данных контейнера (МДК) («модуль данных маркированного контейнера»), связанный с контейнером, содержащим продукт.

Способ может начинаться (этап 301) и включать следующее. Изготовитель изготавливает продукт А (этап 302). Изготовитель переносит некоторое количество продукта А в маркированный контейнер (например, загружает контейнер А некоторым количеством продукта А) (этап 303). Следует отметить, что изготовитель на ФИГ. 3А–3N может быть изготовителем продукта А и/или изготовителем контейнера А. В альтернативном варианте осуществления изготовитель на ФИГ. 3А–3N может не быть изготовителем ни продукта А, ни контейнера А, а вместо этого быть любой стороной, которая выполняет функции, показанные на дорожке, помеченной как «Изготовитель» на ФИГ. 3А–3N.

Одну или более записей 5, содержащих данные, которые представляют информацию о сохранении продукта А в контейнер А, сохраняют во внешней базе данных (этап 304). Сохранение на этапе 304 может быть выполнено любой из множества сторон любым из множества способов. Следующее описание примеров способов, которыми может быть выполнен этап 304, в равной степени применимо к другим этапам в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N, для сохранения данных в распределенном реестре (т. к. к этапам 310, 313, 318, 321, 326, 329, 334, 337, 340, 348 и 351).

Конкретные данные, раскрытые в настоящем документе как сохраняемые в записи 305 внешней базы данных (и других записях внешней базы данных, раскрытых в настоящем документе) являются просто примерами таких данных, а не ограничениями настоящего изобретения. Запись 305 может включать в себя данные в дополнение к данным, раскрытым в настоящем документе как сохраняемые в записи 305. Запись 305 может необязательно включать в себя все данные, раскрытые в настоящем документе как сохраняемые в записи 305.

Например, этап 304 сохранения может выполняться изготовителем, например, с использованием одного или более вычислительных устройств для обмена данными с внешней базой данных (например, по сети, такой как

Интернет), и тем самым вызывать сохранение записи 305 во внешней базе данных. Вычислительные устройства, используемые изготовителем для сохранения записи 305 во внешней базе данных, могут, например, отличаться от вычислительных устройств, используемых другими участниками, показанными на ФИГ. 3А–3N, для сохранения записей 311, 314, 319, 322, 327, 330, 335, 338, 343 и 349 во внешней базе данных.

В качестве еще одного примера, изготовитель может использовать одно или более вычислительных устройств для передачи (по сети, такой как Интернет) некоторой или всей информации, подлежащей сохранению в записи 305, другому участнику (такому, как один из других участников, показанных на ФИГ. 3А–3N, или участнику, не показанному на ФИГ. 3А–3N), для простоты называемому в настоящем документе посредником внешней базы данных. Указанный посредник внешней базы данных может затем обменяться данными с внешней базой данных (например, по сети, такой как Интернет), что приведет к сохранению записи 305 во внешней базе данных. Такое использование посредника избавляет от необходимости разработки компьютерного приложения, которое позволяет вычислительному устройству каждого участника обмениваться данными и совершать транзакции непосредственно с внешней базой данных. Один или более участников, показанных на ФИГ. 3А–3N могут аналогичным образом использовать одно или более вычислительных устройств для передачи (по сети, такой как Интернет) некоторой или всей информации, подлежащей сохранению в некоторых или всех из записей 314, 319, 322, 327, 330, 335, 338, 343 и 349, тому же посреднику внешней базы данных, который может затем обмениваться данными с внешней базой данных (например, по сети, такой как Интернет), и тем самым вызывать сохранение этих записей во внешней базе данных. Другими словами, посредник внешней базы данных может действовать в качестве централизованного механизма, используемого некоторыми или всеми показанными на ФИГ. 3А–3N участниками для сохранения записей во внешней базе данных. Некоторые участники, показанные на ФИГ. 3А–3N, могут обмениваться данными непосредственно (т. е. без использования посредника внешней базы данных) с внешней базой данных, чтобы вызывать сохранение записей во внешней базе данных, тогда как другие участники, показанные на ФИГ. 3А–3N, могут обмениваться данными с внешней базой данных

опосредованно через посредника внешней базы данных, чтобы вызывать сохранение записей во внешней базе данных.

Запись 305 может содержать любые из множества данных, такие как данные, представляющие одно или более из следующего в любой комбинации:

- 5       • Тип действия, представляемого записью внешней базы данных, например, «действие по инициированию контейнера».
- Уникальный ИД контейнера А.
- Уникальный ИД владельца контейнера А на момент загрузки на этапе 303 (например, уникальный ИД изготовителя).
- 10       • Уникальный ИД продукта А.
- Серия, партия, количество, дата, время и местоположение, в котором продукт А переносили в контейнер А на этапе 303.

Некоторая или вся информация, хранящаяся в записи 305 внешней базы данных, может быть сохранена в МДК контейнера А, например, в записи 307 в  
15 МДК, или путем иного обновления МДК (этап 306). Для обновления МДК контейнера А на этапе 306 изготовитель может, например, использовать вычислительное устройство. Все, что раскрыто в настоящем документе в связи с этапом 306, в равной степени применимо и к другим обновлениям МДК на ФИГ. 3А–3N, т. е. к этапам 315, 323, 331 и 344.

20       Этап 306 является необязательным и может быть опущен в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N. Например, МДК контейнера А может хранить некоторые данные в виде штрихкода, QR-кода или других (статических) данных, которые не могут быть обновлены. Например, данные, представляющие информацию о контейнере А, могут быть сохранены в МДК контейнера А до  
25       этапа 306 (и даже до начала 301 способа на ФИГ. 3А–3N), например, уникальный ИД контейнера А. Варианты осуществления настоящего изобретения позволяют в любой из множества моментов времени считывать ИД контейнера из МДК контейнера А и сопоставлять этот ИД контейнера с ИД контейнера, хранящимся где-либо еще, например во внешней базе данных. Например, в дополнение к  
30       этапу 306 или вместо него изготовитель может сохранить некоторую или всю информацию, содержащуюся в записи 305 внешней базы данных, в хранилище данных, отличном от внешней базы данных и МДК контейнера А, например, в базе данных, которая является локальной или удаленной для изготовителя.

Другие обновления внешней базы данных, показанные на ФИГ. 3А–3N, также могут быть сохранены в таком другом хранилище данных и могут содержать уникальный ИД контейнера А. В любое время изготовитель может считать ИД контейнера для контейнера А, сопоставить этот ИД контейнера с ИД контейнера, хранящимся в одной или более записей в другом хранилище данных, и тем самым извлечь информацию о контейнере А, которая не хранится в МДК контейнера А.

Некоторые события инициируют передачу контейнера А (этап 308). Изготовитель передает владение контейнером А владельцу 1 (этап 309). Владелец 1 может, например, быть розничным продавцом продукта А, но вообще может быть любой стороной, которая выполняет функции, показанные в полосе, помеченной как «Владелец 1» на ФИГ. 3А–3N.

Одну или более записей 311, содержащих данные, которые представляют информацию о передаче владения контейнером А от изготовителя владельцу 1, сохраняют во внешней базе данных (этап 310). Сохранение на этапе 310 может быть выполнено изготовителем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 304.

Запись 311 может содержать любые из множества данных, такие как данные, представляющие одно или более из следующего в любой комбинации:

- Тип действия, представляемого записью внешней базы данных, например, «действие по цепочке ответственности».
- Уникальный ИД контейнера А.
- Уникальный ИД владельца 1.
- Уникальный ИД продукта А.
- Серия, партия, количество, дата, время и местоположение, в котором контейнер А передавали от изготовителя владельцу 1.

Владелец 1 принимает владение контейнером А (этап 312). Одну или более записей 314, содержащих данные, которые представляют информацию о принятии владения контейнером А владельцем 1, сохраняют в распределенном реестре (этап 313). Сохранение на этапе 313 может быть выполнено владельцем 1 или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 304.

Запись 314 может содержать любые из множества данных, такие как данные, представляющие одно или более из следующего в любой комбинации:

- Тип действия, представляемого записью внешней базы данных, например, «действие по цепочке ответственности».
  - Уникальный ИД контейнера А.
  - Уникальный ИД владельца 1.
- 5
- Уникальный ИД продукта А.
  - Серия, партия, количество, дата, время и местоположение, в котором владелец 1 взял на себя ответственность за контейнер А.

Некоторая или вся информация, хранящаяся в записи 314 внешней базы данных, может быть сохранена в МДК контейнера А, например, в записи 316 в  
10 МДК, или путем иного обновления МДК (этап 315). Владелец 1 может, например, выполнить этап 315 любым способом, раскрытым выше в связи с этапом 306. Этап 315 является необязательным и может быть опущен в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N, как описано выше в связи с необязательным характером этапа 306.

15 Владелец 1 передает владение контейнером А владельцу 2 (этап 317). Владелец 2 может, например, быть фермером, который использует продукта А, но вообще может быть любой стороной, которая выполняет функции, показанные в полосе, помеченной как «Владелец 2» на ФИГ. 3А–3N. На практике может не быть никакого владельца 2. В результате этап 317 и другие этапы, показанные на  
20 дорожке, помеченной как «Владелец 2» на ФИГ. 3А–3N, являются необязательными и могут быть опущены в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N.

Одну или более записей 319, содержащих данные, которые представляют информацию о передаче владения контейнером А от владельца 1 владельцу 2,  
25 сохраняют в распределенном реестре (этап 318). Сохранение на этапе 318 может быть выполнено изготовителем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 310.

Запись 319 может содержать любые из множества данных, такие как любые из данных, раскрытых в связи с записью 311, за исключением того, что  
30 данные в записи 319 могут содержать данные, представляющие передачу владения от владельца 1 владельцу 2, а не передачу владения от изготовителя владельцу 1.

Владелец 2 принимает владение контейнером А (этап 320). Одну или более записей 322, содержащих данные, которые представляют информацию о принятии владения контейнером А владельцем 2, сохраняют в распределенном реестре (этап 321). Сохранение на этапе 321 может быть выполнено владельцем 1 или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 313.

Запись 322 может содержать любые из множества данных, такие как любые из данных, раскрытых в связи с записью 314, за исключением того, что данные в записи 322 могут содержать данные, представляющие принятие владения владельцем 2, а не владельцем 1.

Некоторая или вся информация, хранящаяся в записи 322 внешней базы данных, может быть сохранена в МДК контейнера А, например, в записи 324 в МДК, или путем иного обновления МДК (этап 323). Владелец 2 может, например, выполнить этап 323 любым способом, раскрытым выше в связи с этапом 315. Этап 323 является необязательным и может быть опущен в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N, как описано выше в связи с необязательным характером этапа 306.

Владелец 2 передает владение контейнером А владельцу N (этап 325). На практике может не быть никакого владельца N. В результате этап 325 и другие этапы, показанные на дорожке, помеченной как «Владелец N» на ФИГ. 3А–3N, являются необязательными и могут быть опущены в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N. На практике может быть более одного владельца N. В результате этап 325 и другие этапы, показанные на дорожке, помеченной как «Владелец N» на ФИГ. 3А–3N, могут быть выполнены несколько раз, по одному разу для каждого из множества владельцев. Вообще говоря, дорожки, помещенные как «Владелец 1», «Владелец 2» и «Владелец N» на ФИГ. 3А–3N, предназначены для иллюстрации того, что владение может быть последовательно передано от изготовителя любому количеству (т. е. одной или более) других сторон, и что этапы, показанные в каждой из дорожек «Владелец» на ФИГ. 3А–3N, могут быть выполнены для каждого такого владельца.

Одну или более записей 327, содержащих данные, которые представляют информацию о передаче владения контейнером А от владельца 2 владельцу N, сохраняют во внешней базе данных (этап 326). Сохранение на этапе 326 может

быть выполнено владельцем N или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 310.

5           Запись 327 может содержать любые из множества данных, такие как  
любые из данных, раскрытых в связи с записью 311, за исключением того, что  
данные в записи 327 могут содержать данные, представляющие передачу  
владения от владельца 2 владельцу N, а не передачу владения от изготовителя  
владельцу 1. Например, занимающийся оптовой торговлей владелец может  
передать владение контейнером владельцу, занимающемуся розничной  
торговлей, или может передать владение другому владельцу, занимающемуся  
10   оптовой торговлей.

          Владелец N принимает владение контейнером A (этап 328). Одну или  
более записей 330, содержащих данные, которые представляют информацию о  
принятии владения контейнером A владельцем N, сохраняют во внешней базе  
данных (329). Сохранение на этапе 329 может быть выполнено владельцем N или  
15   любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом  
313.

          Запись 330 может содержать любые из множества данных, такие как  
любые из данных, раскрытых в связи с записью 314, за исключением того, что  
данные в записи 330 могут содержать данные, представляющие принятие  
20   владения владельцем N, а не владельцем 1.

          Некоторая или вся информация, хранящаяся в записи 30 внешней базы  
данных, может быть сохранена в МДК контейнера A, например, в записи 332 в  
МДК, или путем иного обновления МДК (этап 331). Владелец N может,  
например, выполнить этап 331 любым способом, раскрытым выше в связи с  
25   этапом 315. Этап 331 является необязательным и может быть опущен в способе,  
приведенном на ФИГ. 3A–3N, как описано выше в связи с необязательным  
характером этапа 306.

          Владелец N передает владение контейнером A потребителю или другому  
конечному пользователю, такому как потребитель или применитель контейнера  
30   (этап 333) (для простоты объяснения термин «потребитель» используется в  
настоящем документе для обозначения любой стороны, которая принимает  
владение контейнером A и вносит продукт A из контейнера A). Если в способе  
на ФИГ. 3A–3N опустить владельца N, то на этапе 333 передача выполняется от

самого последнего владельца (например, владельца 1 или владельца 2) контейнера А потребителю.

Одну или более записей 335, содержащих данные, которые представляют информацию о передаче владения контейнером А от владельца N потребителю, сохраняют в распределенном реестре (этап 334). Сохранение на этапе 334 может быть выполнено потребителем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 310.

Запись 335 может содержать любые из множества данных, такие как любые из данных, раскрытых в связи с записью 311, за исключением того, что данные в записи 335 могут содержать данные, представляющие передачу владения от владельца N (или самого последнего владельца контейнера А) потребителю, а не передачу владения от изготовителя владельцу 1.

Потребитель принимает владение контейнером А (этап 336). Одну или более записей 338, содержащих данные, которые представляют информацию о принятии владения контейнером А потребителем, сохраняют во внешней базе данных (337). Сохранение на этапе 337 может быть выполнено потребителем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 313.

Запись 338 может содержать любые из множества данных, такие как любые из данных, раскрытых в связи с записью 314, за исключением того, что данные в записи 338 могут содержать данные, представляющие принятие владения потребителем, а не владельцем 1.

Некоторая или вся информация, хранящаяся в записи 338 внешней базы данных, может быть сохранена в МДК контейнера А, например, в записи 340 в МДК, или путем иного обновления МДК (этап 339). Потребитель может, например, выполнить этап 339 любым способом, раскрытым выше в связи с этапом 315. Этап 339 является необязательным и может быть опущен в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N, как описано выше в связи с необязательным характером этапа 306.

Потребитель потребляет часть или весь продукт А из контейнера А, например путем выдачи части или всего продукта А из контейнера А на поле (этап 341), когда изобретение используется совместно с вносимыми в почву и вносимыми под растения продуктами, или просто путем управления двигателем внутреннего сгорания, когда изобретение используется для отслеживания

5 потребления топлива конечным пользователем. Одну или более записей 343, содержащих данные, которые представляют информацию о потреблении продукта А из контейнера А потребителем, сохраняют в распределенном реестре (342). Сохранение на этапе 342 может быть выполнено потребителем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 304.

Запись 343 может содержать любые из множества данных, такие как данные, представляющие одно или более из следующего в любой комбинации:

- Тип действия, представляемого записью внешней базы данных, например, «действие по потреблению».
- 10 • Уникальный ИД контейнера А.
- Уникальный ИД владельца контейнера А на момент потребления на этапе 341 (например, уникальный ИД потребителя).
- Уникальный ИД продукта А.
- Серия, партия, количество/количества, дата, время и местоположение, в  
15 котором продукт А потребляли этапе 341. Эти данные могут включать, например, данные, представляющие множество случаев потребления (например, выдач) продукта А из контейнера А в множестве местоположений, например, в виде карты фактического внесения или записи о потреблении с географическими метками, как раскрыто в других  
20 разделах настоящего изобретения.

Некоторая или вся информация, хранящаяся в записи 343 внешней базы данных, может быть сохранена в МДК контейнера А, например, в записи 345 в МДК, или путем иного обновления МДК (этап 344). Потребитель может, например, выполнить этап 344 любым способом, раскрытым выше в связи с  
25 этапом 315. Этап 344 является необязательным и может быть опущен в способе, приведенном на ФИГ. 3А–3N, как описано выше в связи с необязательным характером этапа 306.

Если контейнер А является подлежащим возврату контейнером (этап 346), то приведенный на ФИГ. 3А–3N способ может включать в себя и выполнять  
30 этапы 347–351. Если контейнер А не является подлежащим возврату контейнером, то приведенный на ФИГ. 3А–3N способ может не включать в себя или не выполнять этапы 347–351.

Если контейнер А является подлежащим возврату контейнером, то потребитель передает владение контейнером А прошлому владельцу контейнера А, такому как изготовитель, владелец 1, владелец 2 или владелец N (этап 347). Для простоты иллюстрации и объяснения на ФИГ. 3А–3N показан потребитель, передающий владение изготовителю. Однако в более общем случае потребитель может вернуть контейнер А путем передачи владения контейнером А любой из сторон показанных на ФИГ. 3А–3N, например, владельцу 1 или владельцу 2.

Одну или более записей 349, содержащих данные, которые представляют информацию о передаче владения контейнером А от потребителя прошлому владельцу (например, изготовителю), сохраняют в распределенном реестре (этап 348). Сохранение на этапе 348 может быть выполнено прошлым владельцем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 310.

Запись 349 может содержать любые из множества данных, такие как любые из данных, раскрытых в связи с записью 311, за исключением того, что данные в записи 349 могут содержать данные, представляющие передачу владения от потребителя прошлому владельцу (например, изготовителю), а не передачу владения от изготовителя владельцу 1.

Прошлый потребитель (например, изготовитель) принимает владение контейнером А (этап 350). Одну или более записей 352, содержащих данные, которые представляют информацию о принятии владения контейнером А прошлым владельцем, сохраняют в распределенном реестре (этап 351). Сохранение на этапе 351 может быть выполнено прошлым владельцем или любой другой стороной любым из способов, раскрытых выше в связи с этапом 313.

Запись 352 может содержать любые из множества данных, такие как любые из данных, раскрытых в связи с записью 314, за исключением того, что данные в записи 352 могут содержать данные, представляющие принятие владения потребителем, а не владельцем 1.

Независимо от того, был ли контейнер А подлежащим возврату или не был (т. е. выполнялись ли в приведенном на ФИГ. 3А–3N способе этапы 347–351 или нет), в приведенном на ФИГ. 3А–3N способе формируют итоговый отчет о проверенных на подлинность данных, имеющихся во внешней базе в связи с контейнером А, например, в целях подтверждения корректности углеродного

кредита. Итоговый отчет может содержать самую разную информацию, такую как одно или более из следующего в любой комбинации:

- Указание и/или подтверждение того, что владельцы контейнера А на каждом этапе в цепочке ответственности контейнера А совпадают. Например, если внешняя база данных указывает на то, что владение контейнером А передавалось от владельца 1 владельцу 2, а затем от владельца 2 владельцу N, то отчет будет указывать на то, что владельцы совпадают, тогда как если внешняя база указывает на то, что владение контейнером А передавалось от изготовителя владельцу 1, а затем от владельца 2 владельцу N, то отчет будет указывать, что владельцы не совпадают.
- Указание и/или подтверждение того, что тип продукта, сохраненного в контейнере А, совпадает на протяжении всей истории контейнера А. Например, если внешняя база данных указывает, что контейнер А загрузили продуктом А, а затем указывает, что позднее контейнер А содержит продукт В в отсутствии какой-либо записи о том, что контейнер А загружали продуктом В, то отчет будет указывать на то, тип продукта, хранящегося в контейнере А, не совпадает.
- Указание и/или подтверждение того, что количество продукта А, сообщенное оборудованием для внесения, совпадает с предписанием агронома (см. ФИГ. 4А-4Р ниже).
- Указание и/или подтверждение того, что географическое местоположение внесения, сообщенное оборудование для внесения, совпадает с географическими границами предписания агроном (см. ФИГ. 4А-4Р ниже).

Способ, приведенный на ФИГ. 3А–3N, может быть использован для подтверждения практики углеродного кредитования любым из множества способов. Например, если во время или после выполнения способа, приведенного на ФИГ. 3А–3N, не удастся удовлетворить любое из нижеприведенных условий, то удовлетворение условий для углеродного кредита не может быть подтверждено:

- Проверяемый продукт должен соответствовать записи реестра от производителя.

- Использованное количество должно быть меньше или равно, но не больше, количества в проверяемой цепочке ответственности.
- Оборудование для внесения не может внести продукта больше, чем первоначально имелось в наличии и указано изготовителем и владельцами.
- Географическое местоположение использования продукта должно совпадать с предписанными географическими границами местоположения внесения.

В вариантах осуществления настоящего изобретения могут быть использованы реализуемые с помощью компьютера способы и/или системы для автоматического определения того, удовлетворяются ли такие условия, и тем самым подтверждения корректности практики углеродного кредитования, в целом или частично. Например, реализуемые с помощью компьютера способ и/или система могут на основе содержимого внешней базы данных определять, удовлетворены ли одно или более вышеприведенных условий. Если определено, что одно или более вышеприведенных условий не удовлетворены, способ и/или система могут прийти к выводу, что углеродный кредит не оправдан. В качестве дополнительного конкретного примера способ и/или система могут:

- Идентифицировать множество записей во внешней базе данных, указывающих на операции загрузки контейнера конкретным продуктом, и вычислить суммарные количества продукта, загруженного во время таких операций загрузки, для получения первого показателя текущего количества конкретного продукта, находящегося в данное время в контейнере.
- Идентифицировать второй показатель текущего количества конкретного продукта в контейнере, например, путем идентификации записи во внешней базе данных, которая указывает на текущее количество конкретного продукта в контейнере, или путем измерения текущего количества конкретного продукта в контейнере независимо от содержимого внешней базы данных (например, путем взвешивания контейнера).
- Определить, является ли первый показатель текущего количества конкретного продукта, находящегося в настоящее время в контейнере,

достаточно схожим со вторым показателем текущего количества конкретного продукта, находящегося в настоящее время в контейнере. В качестве одного примера, первый и второй показатели могут считаться достаточно схожими друг с другом, если они равны друг другу, или если  
5 они отличаются друг от друга не более чем на некоторое заданное количество или некоторый заданный процент.

- Если определено, что первый и второй показатели недостаточно схожи друг с другом, то делается вывод о том, что углеродный кредит не оправдан.

10 \*На ФИГ. 4А–4Р показана дорожечная схема способа подтверждения деятельности, дающей право на углеродный кредит, в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Способ, показанный на ФИГ. 4А–4Р, является примером использования способа, показанного на ФИГ. 3А–3N, и приведен исключительно в качестве примера для облегчения  
15 понимания, а не для ограничения настоящего изобретения. Каждая из строк на ФИГ. 4А–4Р соответствует конкретному участнику и показывает предпринимаемые им действия. В частности, схема на ФИГ. 4А–4Р содержит строки, соответствующие следующим участникам:

- изготовитель продукта (например, синтетического азотного удобрения  
20 или азотфиксирующего вносимого сельскохозяйственного материала);
- розничный продавец продукта;
- фермер (или потребитель), использующий продукт;
- агроном, который создает предписание на использование продукта;
- система отслеживания данных об использовании продукта (такая, как  
25 Ultimus System, поставляемая компанией AMVAC Chemical Corporation) для отслеживания данных, относящихся к одному или более контейнерам, таким как тип и количество продукта, загруженного в контейнеры и выданного из них;
- внешняя база данных (такая, как распределенный реестр, например,  
30 блокчейн), содержащая одну или более вычислительных систем, которые могут записывать во внешнюю базу данных и считывать из нее; и
- модуль данных контейнера (МДК) (например, RFID-метка) контейнера.

Система отслеживания данных об использовании продукта может быть реализована любым из множества способов. Например, она может включать в себя систему программного обеспечения, которая доступна по одной или более сетям (например, согласно модели «программное обеспечение как услуга» (Software as a Service, SaaS)) с одного или более вычислительных устройств. Данные о контейнерах и/или продуктах, которые загружены в контейнеры или внесены из них, могут быть сохранены системой отслеживания данных об использовании продукта в одном или более местах, удаленных от контейнеров, таких как один или более серверов, удаленных от контейнеров. Система отслеживания данных об использовании продукта может включать в себя один или более компьютеров и других устройств, являющихся локальными для контейнера, содержащего продукт, например, компьютер на оборудовании для внесения, которое вносит продукт, причем компьютер выполнен с возможностью считывания данных и записи данных в модуль данных контейнера (МДК) (например, RFID-метку), связанного или соединенного с контейнером. Каждый такой компьютер может включать в себя подходящее клиентское программное обеспечение, позволяющее компьютеру действовать в качестве клиента при обмене данными по сети с одним или более серверами системы отслеживания данных об использовании продукта. В качестве конкретного примера, программное обеспечение для сканирования RFID может быть выполнено с возможностью исполнения на портативном вычислительном устройстве, которое может считывать данные из МДК (например, RFID-метки), связанного с контейнером, и передавать эти данные по сети на сервер системы отслеживания данных об использовании продукта, который может хранить эти данные удаленно от контейнера.

Способ может начинаться (этап 401) и включать следующее:

- Изготовитель изготавливает продукт А (этап 402).
- Изготовитель переносит некоторое количество продукта А в контейнер А (например, загружает контейнер А некоторым количеством продукта А) (этап 403).
- Система отслеживания данных об использовании продукта идентифицирует данные, такие как одно или более из следующего в любой комбинации: уникальный ИД контейнера А, уникальный ИД

5 продукта А, ИД серии продукта А, ИД партии продукта А, количество продукта А, которое перенесли в контейнер А на этапе 403, дата, когда продукт А переносили в контейнер А на этапе 403, время, в которое продукт А переносили в контейнер А на этапе 403, и местоположение, в котором продукт А переносили в контейнер А на этапе 403 (этап 404).

10 Система отслеживания данных об использовании продукта формирует запись 406 внешней базы данных, представляющую загрузку контейнера А продуктом А (этап 405), и вызывает сохранение записи 406 внешней базы данных во внешней базе данных. Запись внешней базы данных может, например, содержать данные, представляющие одно или более из следующего в любой комбинации:

- Тип действия, представляемого внешней базой данных, например, «действие по инициированию контейнера».
- Уникальный ИД контейнера А.
- 15 • Уникальный ИД владельца контейнера А на момент загрузки на этапе 403.
- Уникальный ИД продукта А.
- Данные о серии, партии, количестве, дате, времени и местоположении вышеописанного.

20 Система отслеживания данных об использовании продукта может сохранить в МДК контейнера А запись 408, содержащую некоторые или все из данных, сохраненных в записи внешней базы данных на этапе 405 (этап 407).

25 Фермер взаимодействует с агрономом и/или розничным продавцом по поводу потребностей фермера в продукте А (этап 409). Агроном создает электронное предписание (также называемое файлом потребности в продукте), которое определяет, где и с какой нормой расхода следует вносить продукт в пределах границ конкретного сельскохозяйственного поля (например, файлы формы), или документацию по потребностям в продукте А (этап 410). Агроном выгружает (например, посредством входа с проверкой подлинности в систему) предписание в систему отслеживания данных об использовании продукта (этап 30 411). Предписание может включать в себя, например, любое одно или более из следующего в любой комбинации: определение географических границ поля; уникальный ИД продукта (например, ИД продукта А) для каждого из одного или

более продуктов, указанных в предписании; норму внесения; и ИД сельскохозяйственной культуры.

5 Система отслеживания данных об использовании продукта принимает предписание (этап 412), создает запись 414 внешней базы данных, содержащую некоторую или всю информацию из предписания (плюс указание типа действия, представленного записью внешней базы данных, например, «действие по потребностям в продукте») (этап 413), и сохраняет запись 414 внешней базы данных во внешней базе данных. Система отслеживания данных об использовании продукта вычисляет расширенный файл предписания, 10 содержащий одно или более из следующего в любой комбинации (этап 415):

- количество акров для внесения продукта А;
- необходимое количество продукта; и
- количество контейнеров, необходимых для хранения продукта А.

15 Система отслеживания данных об использовании продукта создает запись 417 внешней базы данных, содержащую некоторые или все данные из расширенного файла предписания (плюс указание типа действия, представленного записью внешней базы данных, например, «действие по потребностям в продукте») (этап 416), и сохраняет запись 417 во внешней базе данных во внешней базе данных.

20 Агроном принимает расширенный файл предписания из системы отслеживания данных об использовании продукта (этап 418). Розничный продавец принимает из системы отслеживания данных об использовании продукта: уведомление о расширенном файле предписания; количество необходимого удобрения; и количество контейнеров, необходимых для хранения 25 указанного количества удобрения (этап 419). Розничный продавец заказывает это количество маркированных контейнеров, предварительно загруженных продуктом А, у изготовителя (этап 420). Изготовитель принимает запрос розничного продавца на маркированные контейнеры (этап 421) и в ответ передает владение/ответственность за маркированный контейнер А розничному продавцу 30 (этап 422) и отгружает маркированный контейнер А розничному продавцу (этап 426). Розничный продавец принимает владение/ответственность за маркированный контейнер А (этап 427).

Как только системе отслеживания данных об использовании продукта становятся известны местоположение и владелец контейнера А после передачи владения/ответственности за контейнер А розничному продавцу (этап 423) (например, с помощью устройства — портативного или установленного, например, на входе или в любом количестве мест снаружи или внутри, например, в здании или транспортном средстве, — выполненного с возможностью считывания из МДК контейнера А, записи в него или, вообще говоря, обмена данными с ним), система отслеживания данных об использовании продукта создает запись 425 внешней базы данных, содержащую информацию о цепочке ответственности контейнера А, такую как данные, указывающие на то, что владение контейнером А передано от изготовителя розничному продавцу, и указание на действие, представленное записью 425 распределенного реестра, например «действие по цепочке ответственности» (этап 424). Система отслеживания данных об использовании продукта может также обновить МДК контейнера А некоторой или всей информацией, содержащейся в записи 425 внешней базы данных, тем самым создавая запись МДК контейнера А.

Розничный продавец принимает владение/ответственность за контейнер А (этап 427). Как только системе отслеживания данных об использовании продукта становятся известны местоположение и владелец контейнера А после того, как розничный продавец принимает владение/ответственность за контейнер А (этап 428), система отслеживания данных об использовании продукта создает запись 430 внешней базы данных, содержащую информацию о цепочке ответственности контейнера А, такую как данные, указывающие на то, что розничный продавец подтвердил ответственность за контейнер А, и указание на действие, представленное записью 430 внешней базы данных, например, «действие по цепочке ответственности» (этап 429).

Розничный продавец передает владение/ответственность за контейнер А фермеру (этап 433). Как только системе отслеживания данных об использовании продукта становятся известны местоположение и владелец контейнера А после того, как фермер принимает владение/ответственность за контейнер А (этап 434), система отслеживания данных об использовании продукта создает запись 436 внешней базы данных, содержащую информацию о цепочке ответственности контейнера А, такую как данные, указывающие на то, что фермер подтвердил ответственность за контейнер А, и указание на действие, представленное записью

436 внешней базы данных, например, «действие по цепочке ответственности» (этап 435). Система отслеживания данных об использовании продукта может также обновить МДК контейнера некоторой или всей информацией, содержащейся в записи 436 внешней базы данных, тем самым создавая запись 38  
5 МДК контейнера А (этап 437).

Розничный продавец доставляет контейнер А фермеру (этап 439). Фермер принимает владение/ответственность за контейнер А (этап 440). Фермер устанавливает контейнер А на оборудование для внесения и выполняет подтверждение подлинности контейнера А (этап 441). Агроном или фермер  
10 выгружает расширенный файл предписания в оборудование для внесения (этап 442).

Фермер вносит или потребляет продукт А из контейнера А (этап 443). Используемое фермером оборудование для внесения (например, сеялка) автоматически обновляет МДК контейнера А информацией о  
15 внесении/потреблении продукта А на этапе 443, например, путем сохранения одного или более из следующего в любой комбинации в МДК контейнера А, тем самым создавая запись 445 в МДК контейнера А: норма внесения, вносимый продукт, долгота и шрота, дата и время. Используемое фермером оборудование для внесения сохраняет некоторые или все из данных, содержащихся в записи  
20 445 (и указание на действие, представленное этими данными, например «действие по потреблению продукта») в записи 446 во внешней базе данных.

Если контейнер А подлежит возврату (этап 447а), то способ, приведенный на ФИГ. 4А–4Р, переходит к этапу 447б, на котором фермер передает владение/ответственность за контейнер А розничному продавцу (этап 447б); в  
25 противном случае способ завершается (этап 467).

Если контейнер А подлежит возврату, то розничный продавец принимает владение/ответственность за контейнер А (этап 448). Как только системе отслеживания данных об использовании продукта становятся известны местоположение и владелец контейнера А после того, как розничный продавец  
30 принимает владение/ответственность за контейнер А (этап 449), система отслеживания данных об использовании продукта создает запись 451 внешней базы данных, содержащую информацию о цепочке ответственности контейнера А, такую как данные, указывающие на то, что фермер вернул контейнер А розничному продавцу, уникальный ИД продукта, количество продукта А,

возвращенного в контейнере А, и указание на действие, представленное записью 451 внешней базы данных, например, «действие по цепочке ответственности» (этап 450).

Розничный продавец передает владение/ответственность за контейнер А  
5 изготовителю (этап 456). Изготовитель принимает владение/ответственность за  
контейнер А (этап 457). Как только системе отслеживания данных об  
использовании продукта становятся известны местоположение и владелец  
контейнера А после того, как розничный продавец передает  
владение/ответственность за контейнер А (этап 458), система отслеживания  
10 данных об использовании продукта создает запись 460 внешней базы данных,  
содержащую информацию о цепочке ответственности контейнера А, такую как  
данные, указывающие на то, что розничный продавец передал  
владение/ответственность за контейнер А изготовителю, и указание на действие,  
представленное записью 460 распределенного реестра, например, «действие по  
15 цепочке ответственности» (этап 459).

Изготовитель выполняет процесс возврата контейнера (этап 461), который  
может включать в себя любой один или более из следующих этапов в любой  
комбинации (этап 462):

- Считывающее устройство считывает МДК контейнера А, и количество  
20 внесенного продукта подтверждается (например, с использованием  
физических весов для взвешивания контейнера А и сравнения  
полученного веса с весом, указанным в МДК контейнера А).
- Глобальная информационная система (ГИС) (например, на оборудовании  
для внесения) устанавливает и подтверждает местоположения (например,  
25 широту и долготу), в которых продукт А вносили из контейнера А, на  
основе МДК контейнера А.
- Местоположение, в котором продукт А вносили из контейнера А (на  
основе данных в МДК контейнера А), сравнивают с предусмотренным  
географическим местоположением поля, которое определено в  
30 предписании.
- Фермер, который использовал контейнер А, подтверждается с  
использованием ИД фермера в МДК контейнера А.

- Дата и время внесения продукта А из контейнера А подтверждаются на основе данных в МДК контейнера А.

Система отслеживания данных об использовании продукта отслеживает, сохраняет и сообщает все данные об использовании (этап 463). Например, 5 данные из МДК контейнера А могут быть получены в месте нахождения контейнера А (например, с использованием портативного RFID-сканера) и затем переданы по сети (в дополнение к другим данным, таким как вес контейнера А, считанный с весов) на удаленный сервер, который хранит эти данные удаленно от контейнера А.

10 Система отслеживания данных об использовании продукта создает запись 465 внешней базы данных, которая содержит данные, указывающие на то, что изготовитель подтвердил использование продукта (этап 464).

Система отслеживания данных об использовании компьютера формирует окончательный отчет, который указывает на наличие проверенных на 15 подлинность данных (466). Способ завершается (этап 467).

Следует понимать, что хотя изобретение было описано выше на примере конкретных вариантов осуществления, вышеупомянутые варианты осуществления приведены только в качестве иллюстрации и не ограничивают или не определяют объем изобретения. Различные другие варианты 20 осуществления, включая, без ограничений, следующие, также входят в объем формулы изобретения. Например, элементы или компоненты, описанные в настоящем документе, могут быть также разделены на дополнительные компоненты или объединены вместе с получением меньшего количества компонентов для выполнения тех же самых функций.

25 Любые из функций, раскрытых в настоящем документе, могут быть реализованы с использованием средств, выполняющих эти функции. В число таких средств входят, без ограничений, любые из компонентов, раскрытых в настоящем документе, таких как относящиеся к компьютеру компоненты, описанные ниже.

30 Методы, описанные выше, могут быть реализованы, например, в оборудовании, одной или более компьютерных программах, реально хранящихся на одном или более машиночитаемых носителях, во встроенном программном обеспечении или любой их комбинации. Методы, описанные выше, могут быть реализованы в одной или более компьютерных программах, исполняющихся

(или выполненных с возможностью исполнения) на выполненном с  
возможностью программирования компьютере, содержащем в любой  
комбинации и в любом количестве следующее: процессор, носитель  
информации, выполненный с возможностью записи на него и/или считывания с  
5 него процессором (в том числе, например, энергозависимую и  
энергонезависимую память и запоминающие устройства), устройство ввода и  
устройство вывода. Для выполнения описанных функций и для формирования  
выходных данных с использованием устройства вывода к входным данным,  
введенным с использованием устройства ввода, может быть применен  
10 программный код.

Варианты осуществления настоящего изобретения могут включать в себя  
функции, реализация которых возможна и/или осуществима только с  
использованием одного или более компьютеров, компьютерных процессоров  
и/или других элементов вычислительной системы. Такие функции либо  
15 невозможно, либо непрактично реализовать мысленно и/или вручную.  
Например, варианты осуществления настоящего изобретения позволяют  
считывать данные из электронных запоминающих устройств (таких, как RFID-  
метки) и/или распределенных реестров (например, блокчейнов) и записывать  
данные в них, что является функциями, которые невозможно выполнить  
20 мысленно или вручную.

Любые пункты формулы изобретения, в которых в утвердительной форме  
требуется компьютер, процессор, память или подобные относящиеся к  
компьютеру элементы, предназначены для указания обязательности таких  
элементов, и не должны толковаться так, как будто такие элементы не  
25 присутствуют или не требуются в таких пунктах формулы изобретения. Такие  
пункты формулы не предназначены и не должны толковаться как охватывающие  
способы и/или системы, в которых отсутствуют указанные относящиеся к  
компьютеру элементы. Например, любой пункт формулы изобретения на способ  
в настоящем документе, в котором указано, что заявленный способ выполняется  
30 компьютером, процессором, памятью и/или подобным относящимся к  
компьютеру элементом, предназначен для охвата способов, которые  
выполняются указанными относящимися к компьютеру элементами, и должен  
трактоваться только таким образом. Такой пункт формулы изобретения на  
способ не следует трактовать, например, как охватывающий способ, который

выполняется мысленно или вручную (например, с помощью карандаша и бумаги. Аналогичным образом, любой пункт формулы изобретения на продукт в настоящем документе, в котором указано, что заявленный продукт включает в себя компьютер, процессор, память и/или подобный относящийся к компьютеру элемент, предназначен для охвата продуктов, которые включают в себя 5 указанные относящиеся к компьютеру элементы, и должен трактоваться только таким образом. Такой пункт формулы изобретения на продукт не следует трактовать, как охватывающий продукт, который не включает в себя указанные относящиеся к компьютеру элементы.

10 Каждая компьютерная программа в пределах объема нижеприведенной формулы изобретения может быть реализована на любом языке программирования, таком как язык ассемблера, машинный язык, язык процедурного программирования высокого уровня или язык объектно-ориентированного программирования. Язык программирования может быть, 15 например, компилируемым или интерпретируемым языком программирования.

Каждая такая компьютерная программа может быть реализована в компьютерном программном продукте, материально осуществленном на машиночитаемом запоминающем устройстве для исполнения компьютерным процессором. Этапы способа согласно изобретению могут быть выполнены 20 одним или более компьютерными процессорами, исполняющими программу, материально реализованную на машинно читаемом носителе информации, для выполнения функций изобретения путем обработки входных данных и формирования выходных данных. В число подходящих процессоров, например, входят микропроцессоры, как общего назначения, так и специализированные. 25 Как правило, процессор принимает (считывает) команды и данные из памяти (такой, как постоянное запоминающее устройство и/или оперативное запоминающее устройство) и записывает (сохраняет) команды и данные в памяти. В число запоминающих устройств, пригодных для материальной реализации команд компьютерных программ и данных входит, например, 30 энергонезависимая память всех видов, такая как полупроводниковые запоминающие устройства, включая СППЗУ, ЭСППЗУ и устройства флэш-памяти; магнитные диски, такие как внутренние жесткие диски и съемные жесткие диски; магнитооптические диски и CD-ROM. Любое из вышеперечисленного может быть дополнено специально разработанными

специализированными интегральными схемами (ASIC) или программируемыми пользователями вентиляемыми матрицами (FPGA) или включено в них. Как правило, компьютер может также принимать (считывать) программы и данные с машиночитаемого физического носителя информации, такого как внутренний диск (не показан) или съемный диск, и записывать на него. Эти элементы также можно найти в обычном настольном компьютере или рабочей станции, а также в других компьютерах, подходящих для исполнения компьютерных программ, реализующих описанные в настоящем документе способы, которые могут быть использованы в сочетании с любым механизмом цифровой печати или маркировки, экранном монитором или другим устройством вывода растрового изображения, выполненного с возможностью формирования цветных или полутонных пикселей на бумаге, пленке, экране дисплея или другом носителе выводимых данных.

Любые данные, раскрытые в настоящем документе, могут быть реализованы, например, в одной или более структурах данных, реально хранящихся на машиночитаемом физическом носителе информации. Варианты осуществления изобретения позволяют сохранять такие данные в таких структурах данных и считывать такие данные из таких структур данных.

Любой этап или любое действие, которые описаны в настоящем документе как выполняемые или пригодные для выполнения компьютером или другой машиной, могут быть выполнены автоматически компьютером или другой машиной, независимо от того, раскрыты ли они в настоящем документе как таковые в явном виде или нет. Этап или действие, которые выполняются автоматически, выполняются исключительно компьютером или другой машиной без вмешательства человека. Этап или действие, которые выполняются автоматически, могут, например, работать исключительно на входных данных, принимаемых из компьютера или другой машины, а не от человека. Этап или действие, выполняемые автоматически, могут, например, быть инициированы сигналом, принятым от компьютера или другой машины, а не от человека. Этап или действие, которые выполняются автоматически, могут, например, предоставлять выходные данные компьютеру или другой машине, а не человеку.

Выражения «А или В», «по меньшей мере одно из А и/или В», «по меньшей мере одно из А и В», «по меньшей мере одно из А или В» или «одно или более из А и/или В», используемые в различных вариантах осуществления

настоящего изобретения, раскрытых в настоящем документе, включают любые и все комбинации слов, перечисленных в них. Например, «А или В», «по меньшей мере одно из А и В» или «по меньшей мере одно из А или В» может означать: (1) включение по меньшей мере одного А, (2) включение по меньшей мере одного В, (3) включение либо А, либо В, или (4) включение по меньшей мере одного А и по меньшей мере одного В.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Пункт 1. Способ, выполняемый по меньшей мере одним компьютерным процессором, исполняющим команды компьютерной программы, хранящейся по меньшей мере на одном машиночитаемом физическом носителе информации, включающий:

5

(А) в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных, данных, представляющих:

тип продукта первого продукта;

10

количество первого продукта, загруженного в первый контейнер;

уникальный идентификатор первого контейнера; и

уникальный идентификатор первого пользователя первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом; и

15

(В) сохранение в модуле данных контейнера на первом контейнере данных, представляющих уникальный идентификатор модуля данных контейнера.

20

Пункт 2. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

(С) установление происхождения первого продукта на основе данных, сохраненных по меньшей мере на одном из этапов (А) и (В).

25

Пункт 3. Способ по п. 2, в котором этап (С) включает установление происхождения первого продукта на основе данных, сохраненных во внешней базе данных на этапе (А).

30

Пункт 4. Способ по п. 2, в котором этап (С) включает установление происхождения первого продукта на основе данных, сохраненных в модуле данных контейнера на этапе (В).

Пункт 5. Способ по п. 2, в котором этап (С) включает установление происхождения первого продукта на основе данных, сохраненных во внешней

базе данных на этапе (А), и данных, сохраненных в модуле данных контейнера на этапе (В).

5 Пункт 6. Способ по п. 1, в котором этап (А) дополнительно включает:  
в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение данных, представляющих уникальный идентификатор первого собственника первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных.

10 Пункт 7. Способ по п. 1, в котором этап (А) дополнительно включает:  
в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение данных, представляющих первое местоположение первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных.

15 Пункт 8. Способ по п. 1, в котором этап (А) дополнительно включает:  
в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение данных, представляющих первое время загрузки первого контейнера первым продуктом, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных.

20 Пункт 9. Способ по п. 1, в котором этап (А) дополнительно включает:  
в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение данных, представляющих уникальный идентификатор первого владельца первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом,  
25 по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных.

Пункт 10. Способ по п. 9, дополнительно включающий:  
(С) сохранение данных, представляющих второго владельца первого  
контейнера, по меньшей мере в одной второй записи во внешней  
30 базе данных, причем первый владелец отличается от второго  
владельца.

Пункт 11. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

(C) в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение в электронной памяти на контейнере по меньшей мере одного из:

5                    типа продукта первого продукта;

                     количества первого продукта, загруженного в первый контейнер;

                     уникального идентификатора первого контейнера; и

                     уникального идентификатора первого пользователя первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым

10                    продуктом.

Пункт 12. Способ по п. 11, в котором модуль данных контейнера содержит электронную память.

15                    Пункт 13. Способ по п. 11, дополнительно включающий:

(D) перед этапом (C) прием беспроводным способом на RFID-метке первого контейнера сигнала, представляющего данные, сохраненные на этапе (A).

20                    Пункт 14. Способ по п. 1, в котором модуль данных контейнера представляет собой неэлектронный модуль данных контейнера, и в котором сохранение данных, представляющих уникальный идентификатор модуля данных контейнера, включает сохранение данных, представляющих уникальный идентификатор модуля данных контейнера, в неэлектронном виде на модуле

25                    данных контейнера.

Пункт 15. Способ по п. 14, в котором сохранение данных, представляющих уникальный идентификатор модуля данных контейнера, в неэлектронном виде на модуле данных контейнера включает сохранение

30                    уникального идентификатора модуля данных контейнера в виде штрихкода на модуле данных контейнера.

Пункт 16. Способ по п. 14, в котором сохранение данных, представляющих уникальный идентификатор модуля данных контейнера, в

неэлектронном виде на модуле данных контейнера включает сохранение уникального идентификатора модуля данных контейнера в виде QR-кода на модуле данных контейнера.

5            Пункт 17. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

(С)    сохранение данных, представляющих второе местоположение первого контейнера, по меньшей мере в одной второй записи во внешней базе данных, причем первое местоположение отличается от второго местоположения.

10

Пункт 18. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

(С)    сохранение, после выдачи по меньшей мере части первого продукта из первого контейнера, данных, представляющих выдачу, по меньшей мере в одной второй записи во внешней базе данных.

15

Пункт 19. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие количество первого продукта, выданного из первого контейнера.

20

Пункт 20. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие количество первого продукта, оставшегося в первом контейнере после выдачи.

25

Пункт 21. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие тип первого продукта, выданного из первого контейнера.

30

Пункт 22. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие уникальный идентификатор владельца первого контейнера на момент выдачи.

Пункт 23. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие уникальный идентификатор собственника первого контейнера на момент выдачи.

5 Пункт 24. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие второе местоположение первого контейнера на момент выдачи, причем второе местоположение отличается от первого местоположения.

10 Пункт 25. Способ по п. 18, в котором данные, представляющие выдачу, содержат данные, представляющие норму, с которой первый продукт выдавали из первого контейнера.

Пункт 26. Способ по п. 18, в котором выдача включает в себя выдачу по меньшей мере части первого продукта в каждом из множества местоположений L, и при этом этап (C) включает:

15 для каждого из множества местоположений L сохранение в данных, представляющих выдачу: (1) данных, представляющих количество первого продукта, выданного из первого контейнера в местоположении L; и (2) данных, представляющих местоположение L.

20 Пункт 27. Способ по п. 26, в котором этап (C) дополнительно включает: для каждого из множества местоположений L сохранение в данных, представляющих выдачу: (3) данных, представляющих норму, с которой продукт выдавали из контейнера в местоположении L.

25 Пункт 28. Способ по п. 26, дополнительно включающий:  
(D) определение на основе по меньшей мере одной первой записи во внешней базе данных и по меньшей мере одной второй записи во внешней базе данных был ли удовлетворен критерий для углеродного кредита; и  
(E) формирование выходных данных, указывающих на то, был ли  
30 удовлетворен критерий для углеродного кредита.

Пункт 29. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

(C) перед этапом (A) загрузка первого контейнера первым продуктом с использованием индикации несанкционированного доступа.

Пункт 30. Способ по п. 1, дополнительно включающий:

5 (С) после переноса по меньшей мере части первого продукта из первого контейнера во второй контейнер сохранение данных, представляющих перенос, по меньшей мере в одной второй записи во внешней базе данных.

Пункт 31. Способ по п. 1, в котором этап (А) включает сохранение данных во внешней базе данных в зашифрованном виде.

10

Пункт 32. Способ по п. 1, в котором первый продукт представляет собой удобрение.

Пункт 33. Способ по п. 1, в котором первый продукт представляет собой пестицид.

15

Пункт 34. Способ по п. 1, в котором первый продукт представляет собой азотфиксирующие микробы.

Пункт 35. Способ по п. 1, в котором первый продукт представляет собой семена.

20

Пункт 36. Способ по п. 1, в котором первый продукт представляет собой топливо на нефтяной основе.

25

Пункт 37. Способ по п. 1, в котором первый продукт представляет собой вносимый сельскохозяйственный продукт.

Пункт 38. Способ по п. 1, в котором внешняя база данных представляет собой распределенный реестр.

30

Пункт 39. Способ по п. 38, в котором распределенный реестр представляет собой блокчейн, и в котором по меньшей мере одна первая запись представляет собой по меньшей мере один первый блок в блокчейне.

Пункт 40. Способ по п. 1, в котором внешняя база данных не представляет собой распределенный реестр.

5 Пункт 41. Способ по п. 40, дополнительно включающий:

(С) после этапа (А) сохранение типа продукта, количества первого продукта, уникального идентификатора первого контейнера и уникального идентификатора первого пользователя первого контейнера в распределенном реестре.

10

Пункт 42. Способ по п. 1, в котором загрузка первого контейнера первым продуктом включает перенос первого продукта из исходного контейнера в первый контейнер, и

15 при этом этап (А) включает считывание типа продукта первого продукта из модуля данных контейнера исходного контейнера.

Пункт 43. Способ по п. 1, в котором этап (А) включает:

считывание уникального идентификатора первого контейнера из модуля данных контейнера первого контейнера; и

20 сохранение уникального идентификатора первого контейнера по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных после считывания уникального идентификатора первого контейнера из модуля данных контейнера на первом контейнере.

25 Пункт 44. Способ по п. 1, в котором этап (А) включает:

автоматическое получение первого местоположения первого контейнера из автоматизированной службы геолокации; и

30 сохранение первого местоположения первого контейнера по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных после получения первого местоположения первого контейнера из автоматизированной службы геолокации.

Пункт 45. Способ по п. 1, в котором этап (А) включает измерение количества первого продукта, загруженного в первый контейнер, на основе

количества оборотов двигателя в модуле выдачи продукта, который выдает первый продукт в первый контейнер.

5 Пункт 46. Система, включающая в себя по меньшей мере один машиночитаемый физический носитель информации с хранящимися на нем командами компьютерной программы, причем команды компьютерной программы выполнены с возможностью исполнения их по меньшей мере одним компьютерным процессором для осуществления способа, включающего:

10 (A) в ответ на загрузку первого контейнера первым продуктом сохранение, по меньшей мере в одной первой записи во внешней базе данных, данных, представляющих:

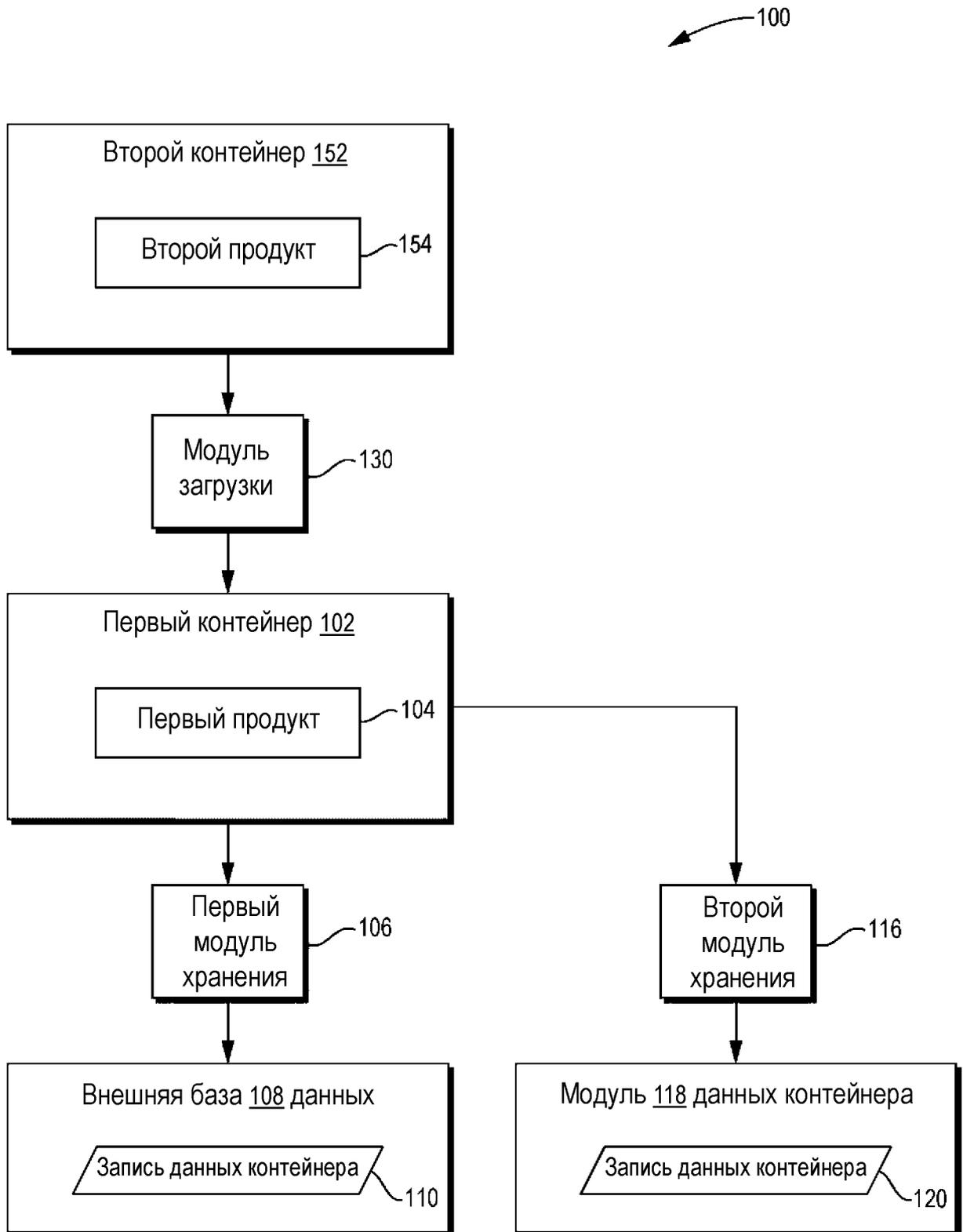
тип продукта первого продукта;

количество первого продукта, загруженного в первый контейнер;

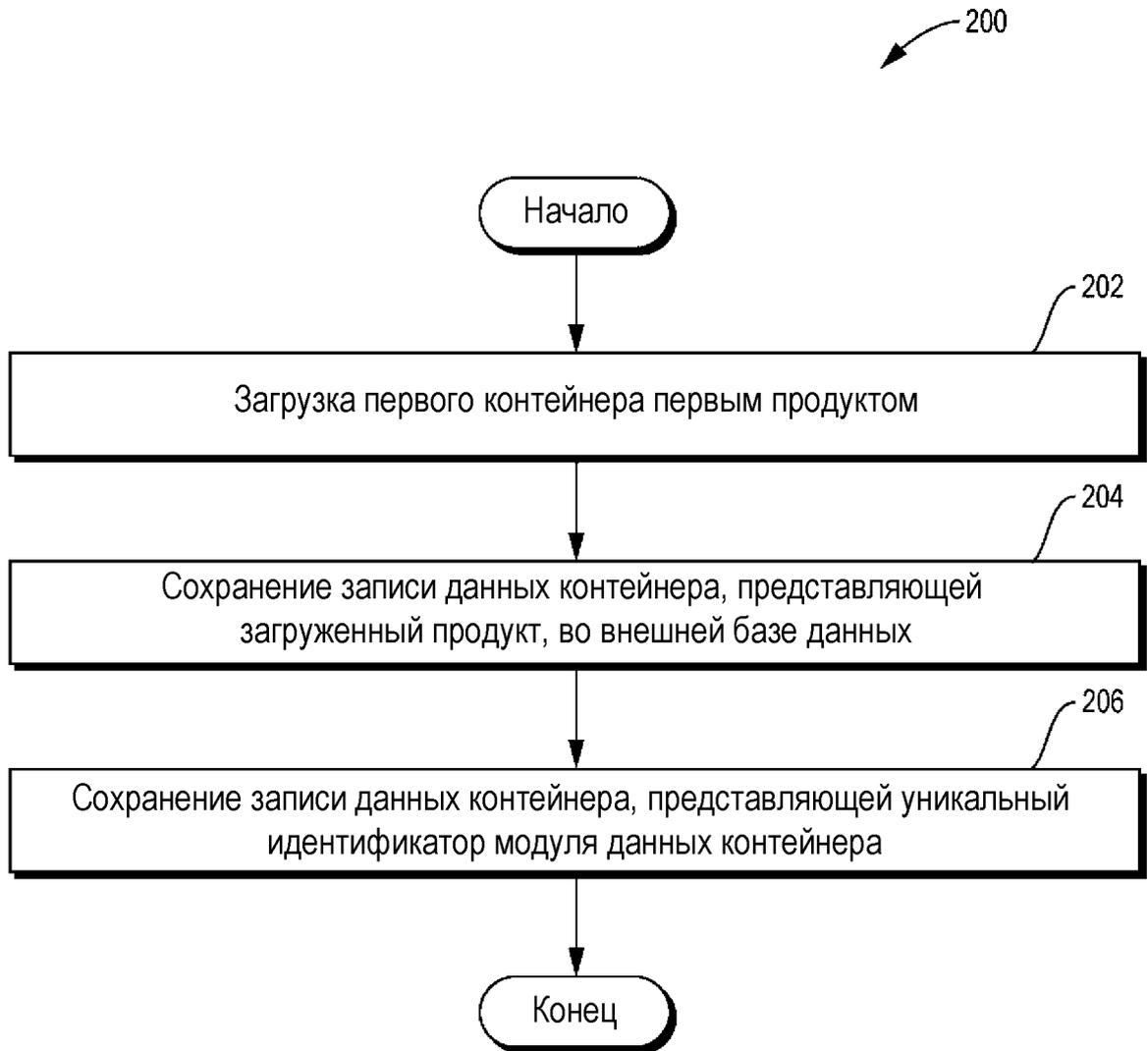
15 уникальный идентификатор первого контейнера; и

уникальный идентификатор первого пользователя первого контейнера на момент загрузки первого контейнера первым продуктом; и

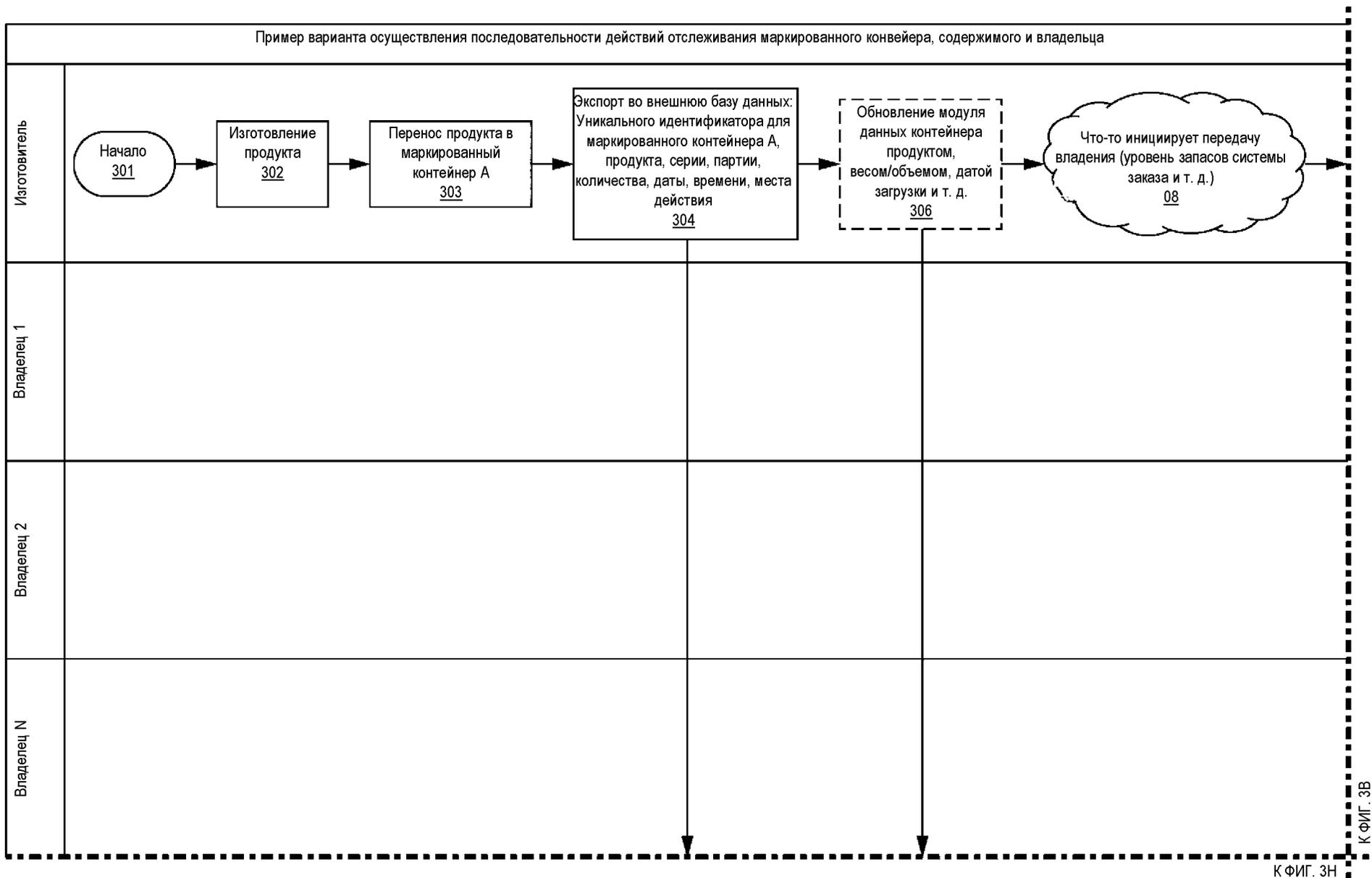
20 (B) охранение в модуле данных контейнера на первом контейнере данных, представляющих уникальный идентификатор модуля данных контейнера.



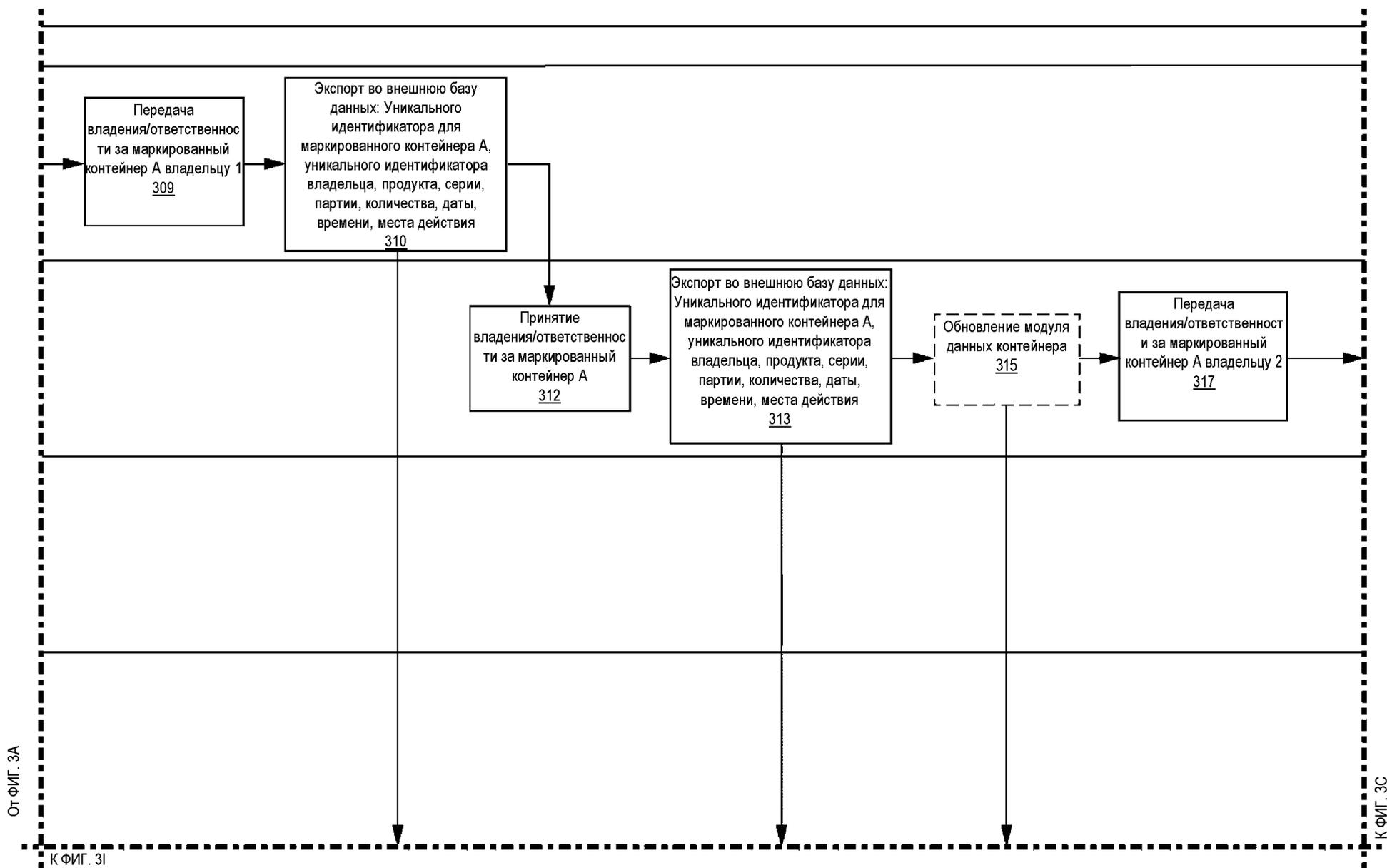
ФИГ. 1



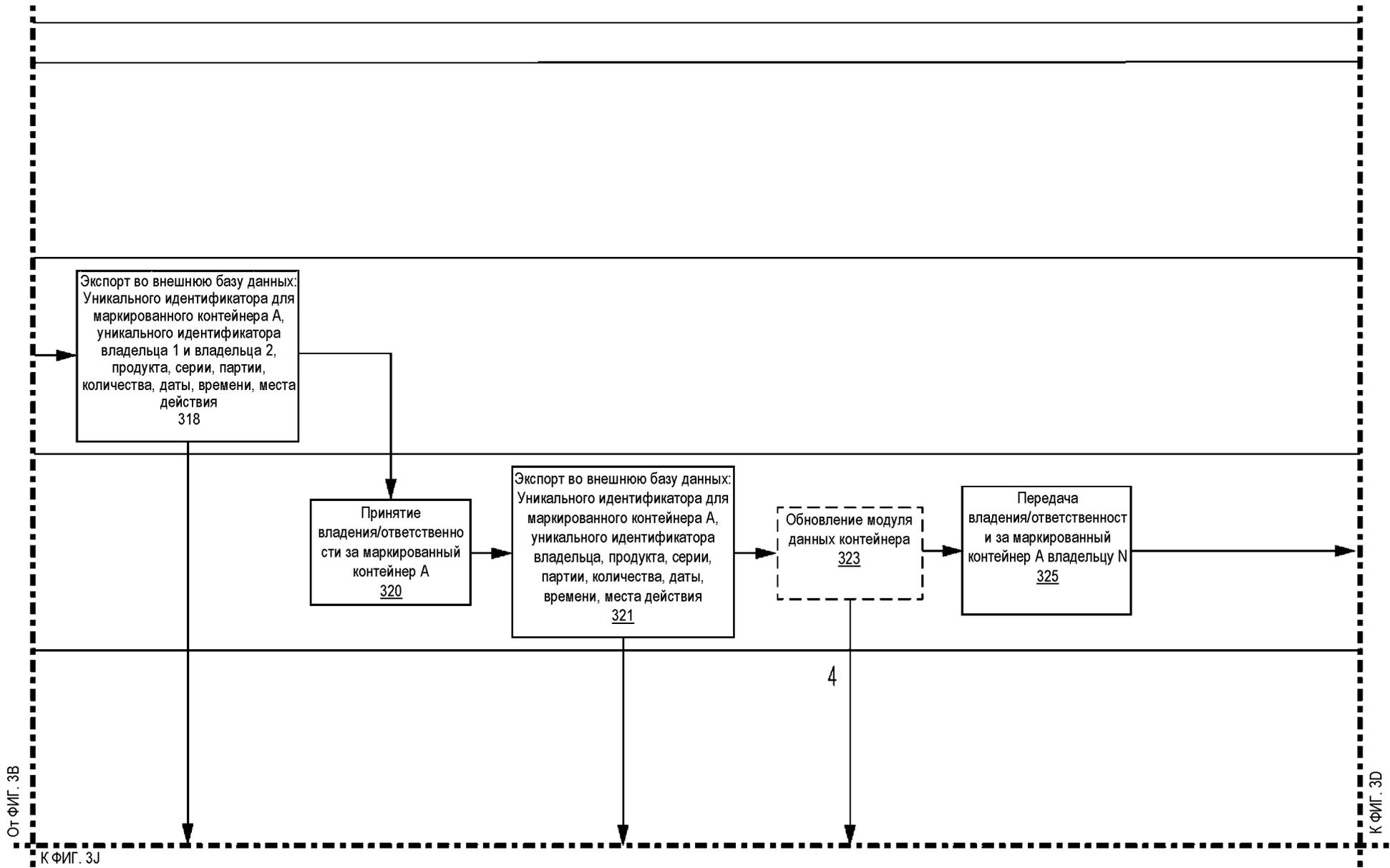
ФИГ. 2



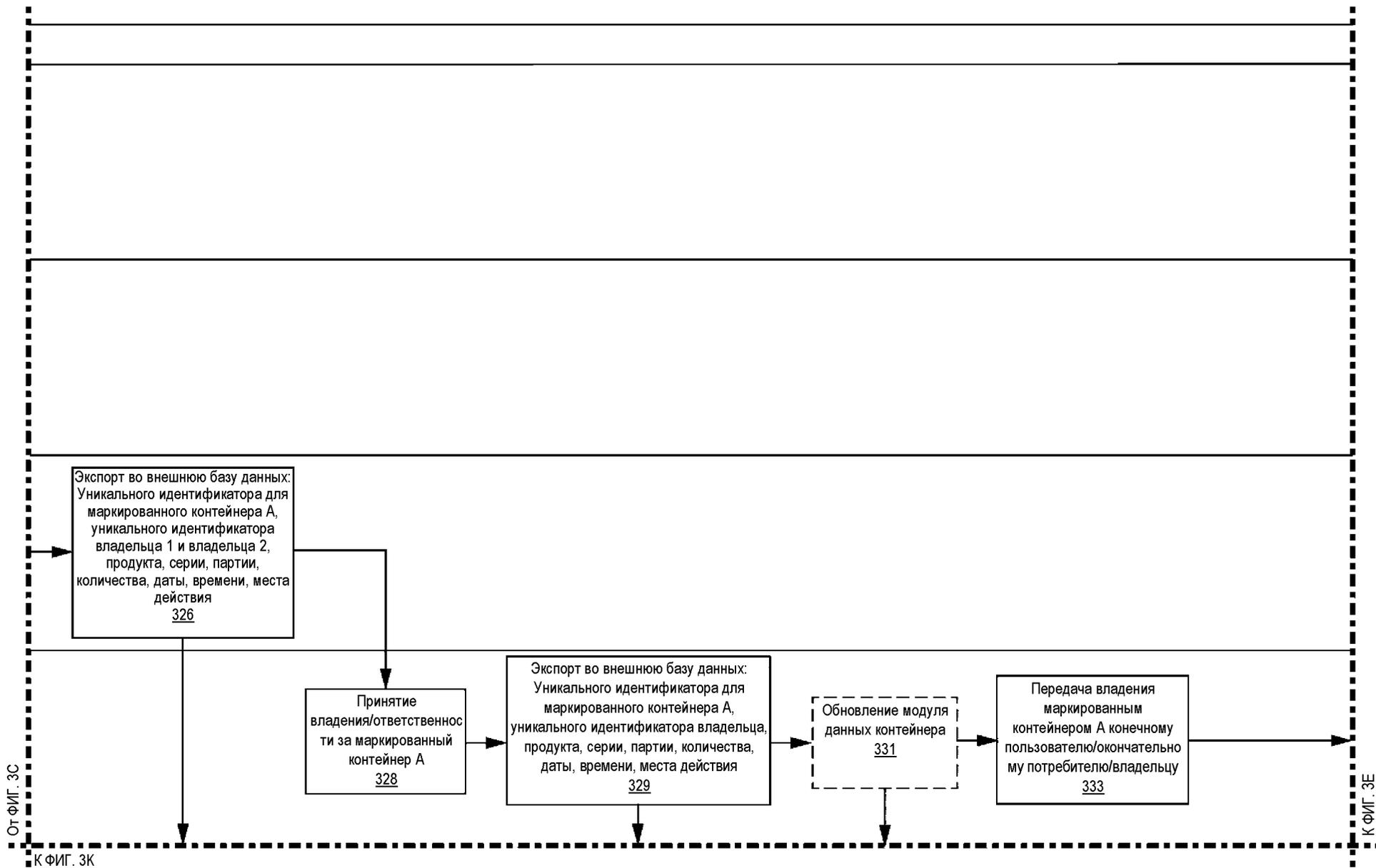
ФИГ. 3А



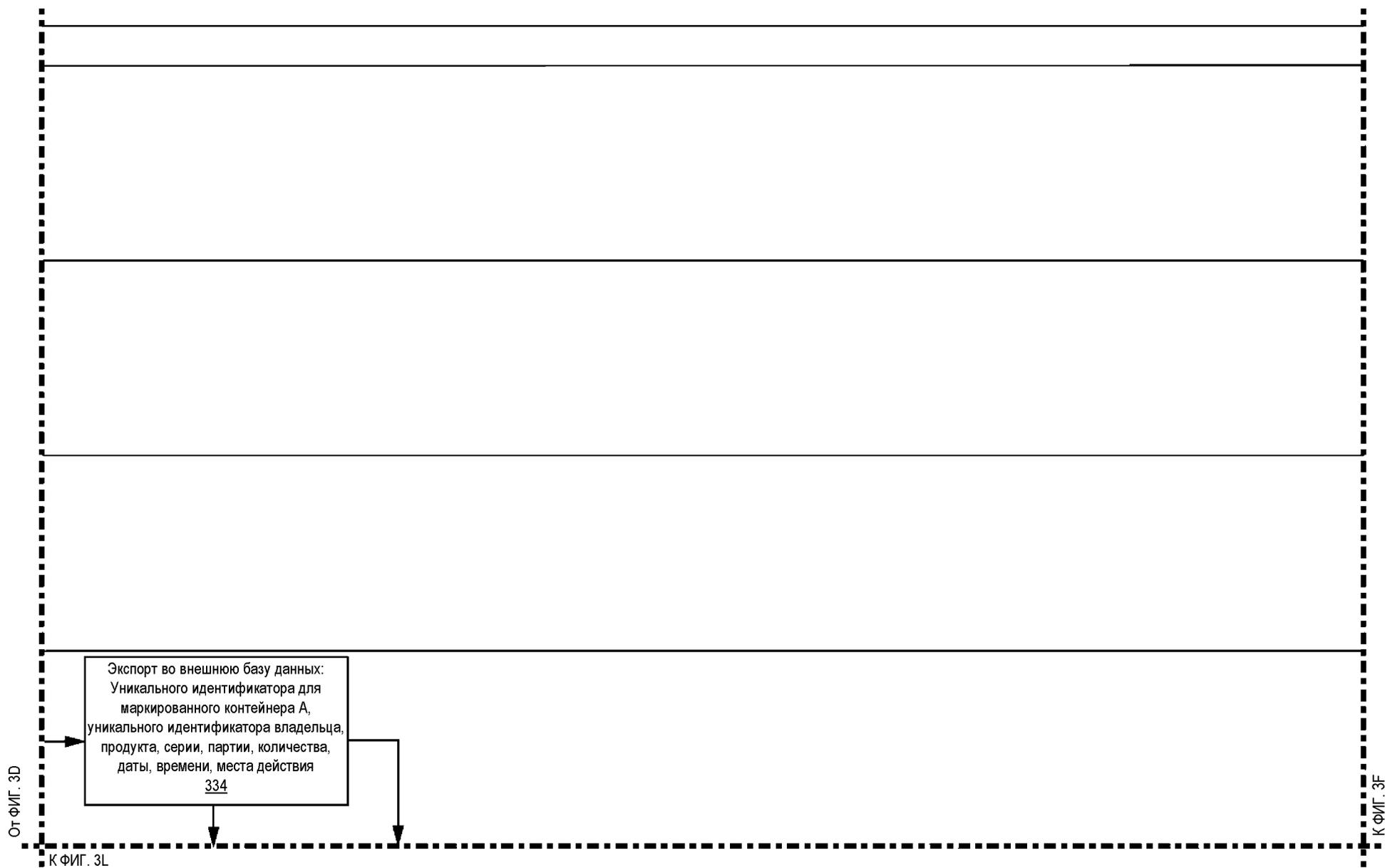
ФИГ. 3В



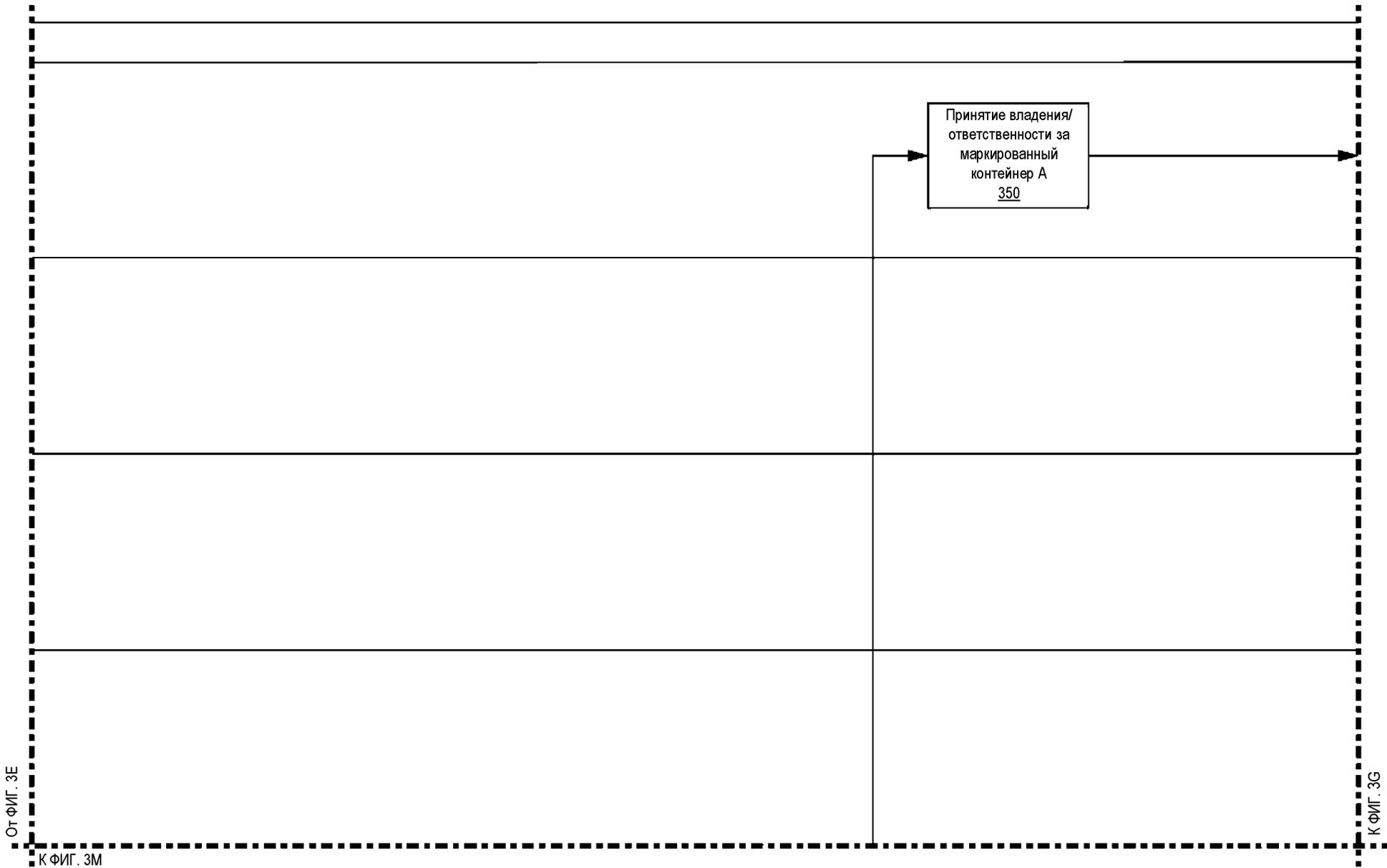
ФИГ. 3С



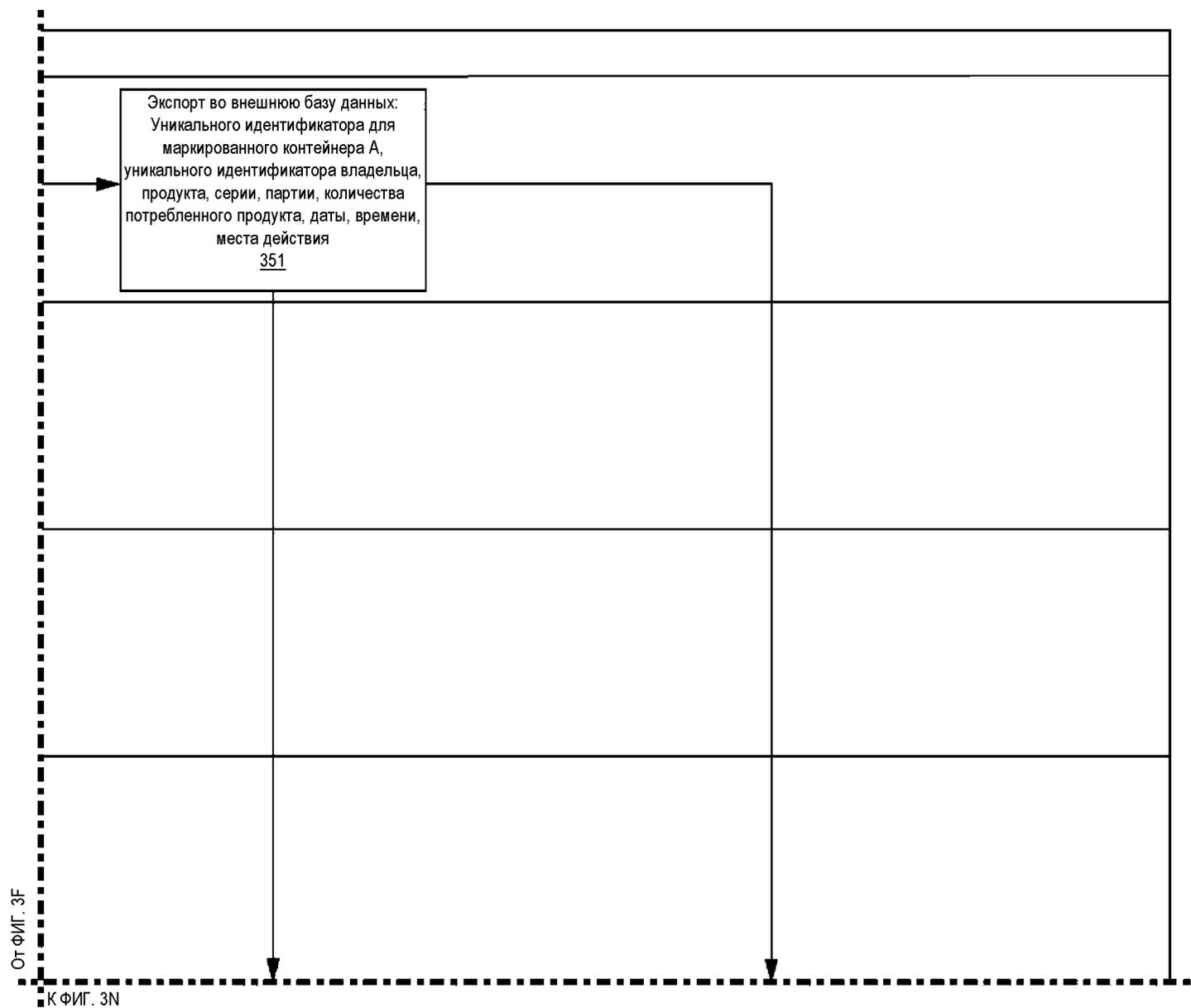
ФИГ. 3D



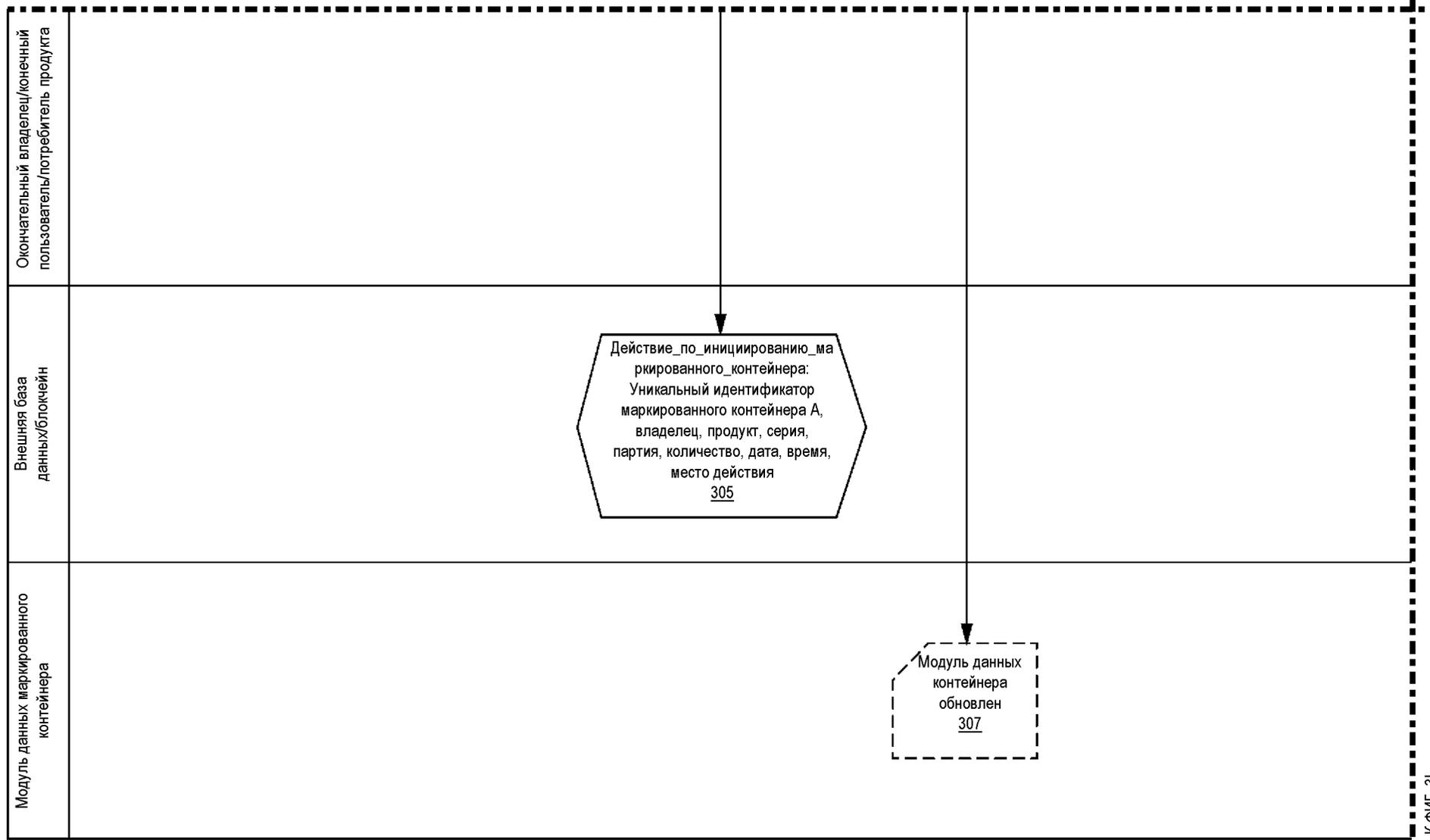
ФИГ. 3Е



ФИГ. 3F

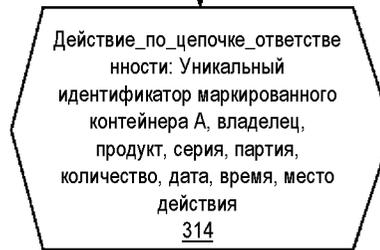
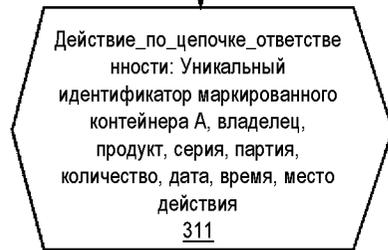


ФИГ. 3G



ФИГ. 3Н

От ФИГ. 3В



От ФИГ. 3Н

К ФИГ. 3J

11/34

ФИГ. 3I

От ФИГ. 3С

Действие\_по\_цепочке\_ответственности: Уникальный идентификатор маркированного контейнера А, владелец, продукт, серия, партия, количество, дата, время, место действия  
319

Действие\_по\_цепочке\_ответственности: Уникальный идентификатор маркированного контейнера А, владелец, продукт, серия, партия, количество, дата, время, место действия  
322

Модуль данных контейнера обновлен  
324

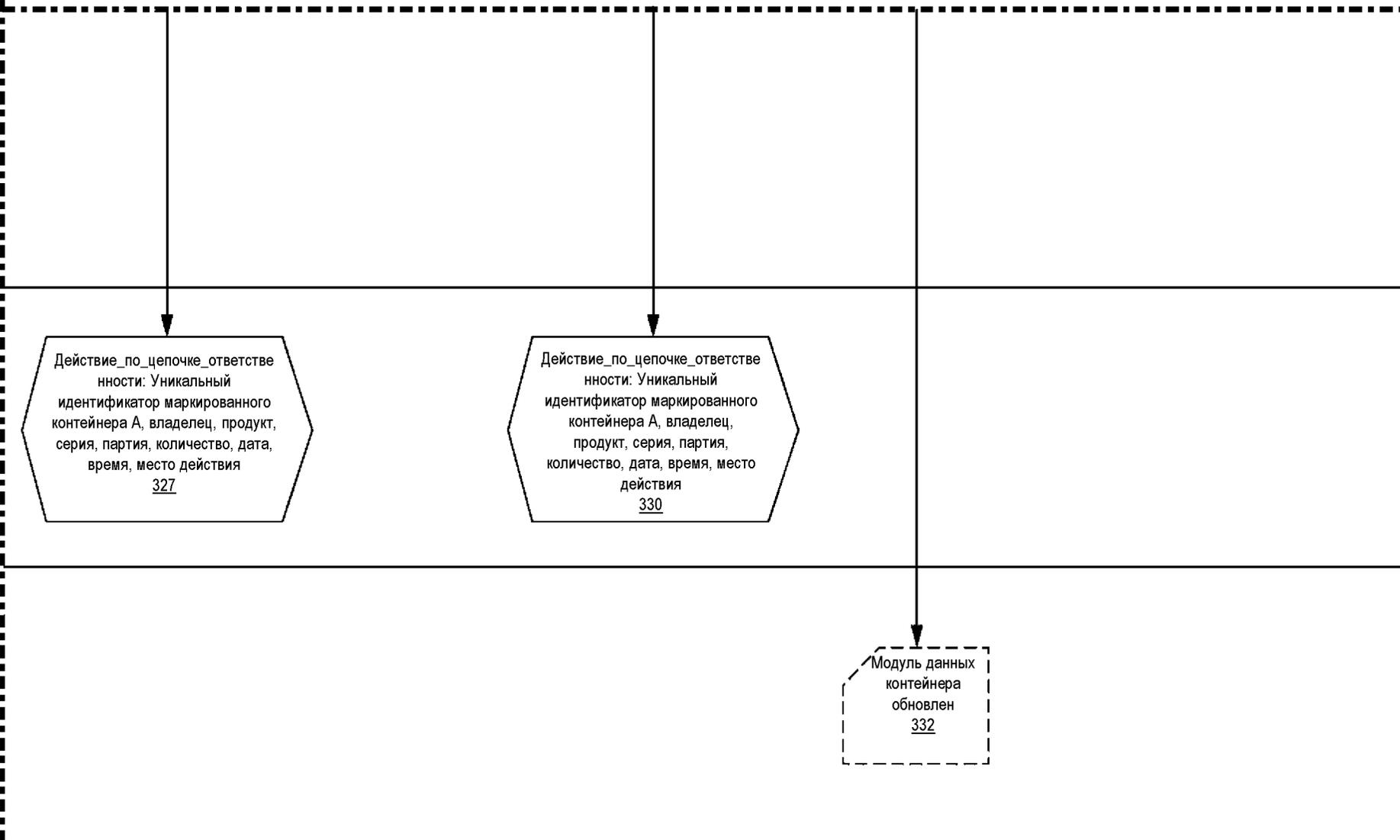
От ФИГ. 3I

К ФИГ. 3К

12/34

ФИГ. 3J

От ФИГ. 3D



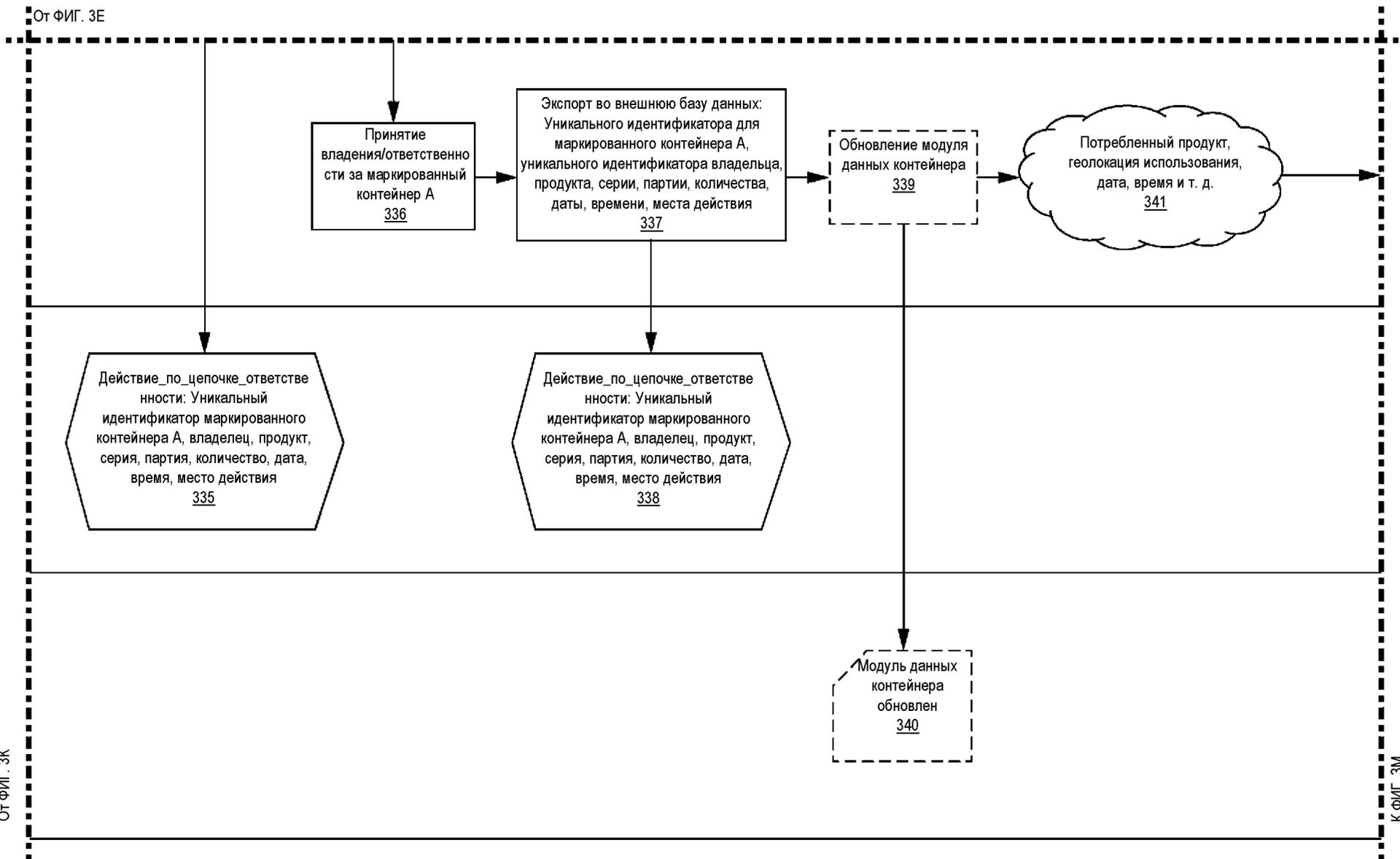
ФИГ. 3К

От ФИГ. 3J

К ФИГ. 3L

13/34

От ФИГ. 3Е



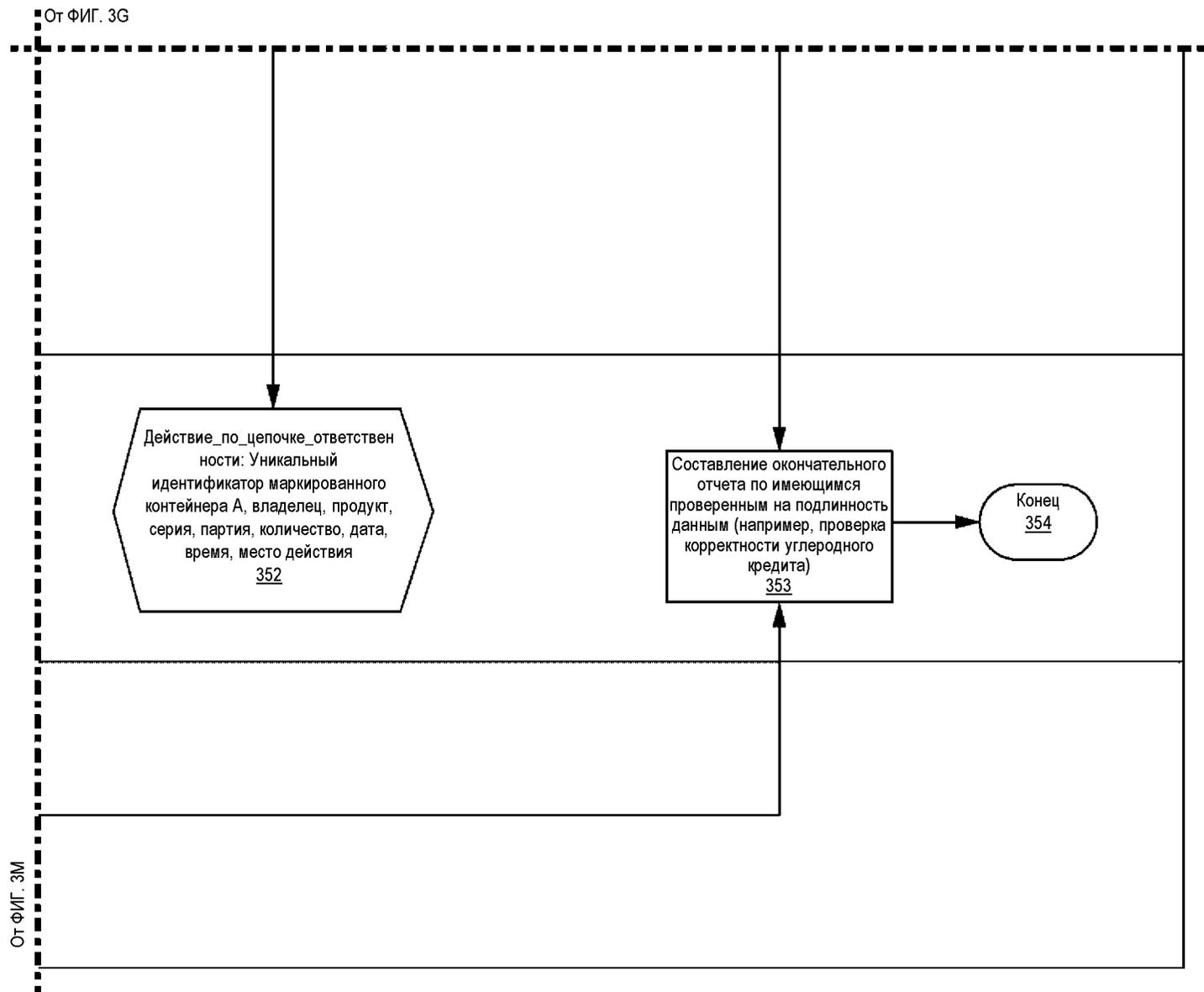
От ФИГ. 3К

К ФИГ. 3М

14/34

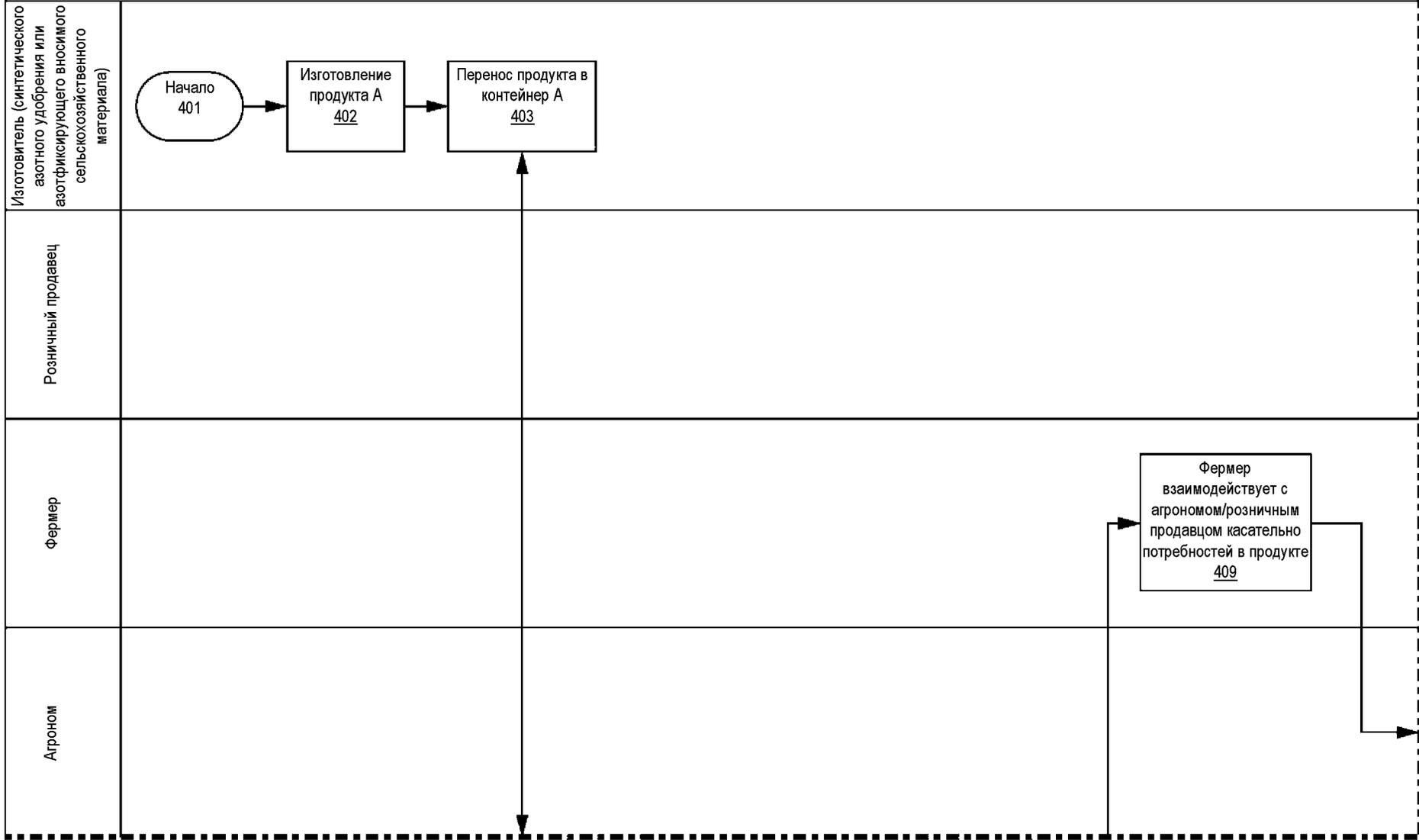
ФИГ. 3L





ФИГ. 3N

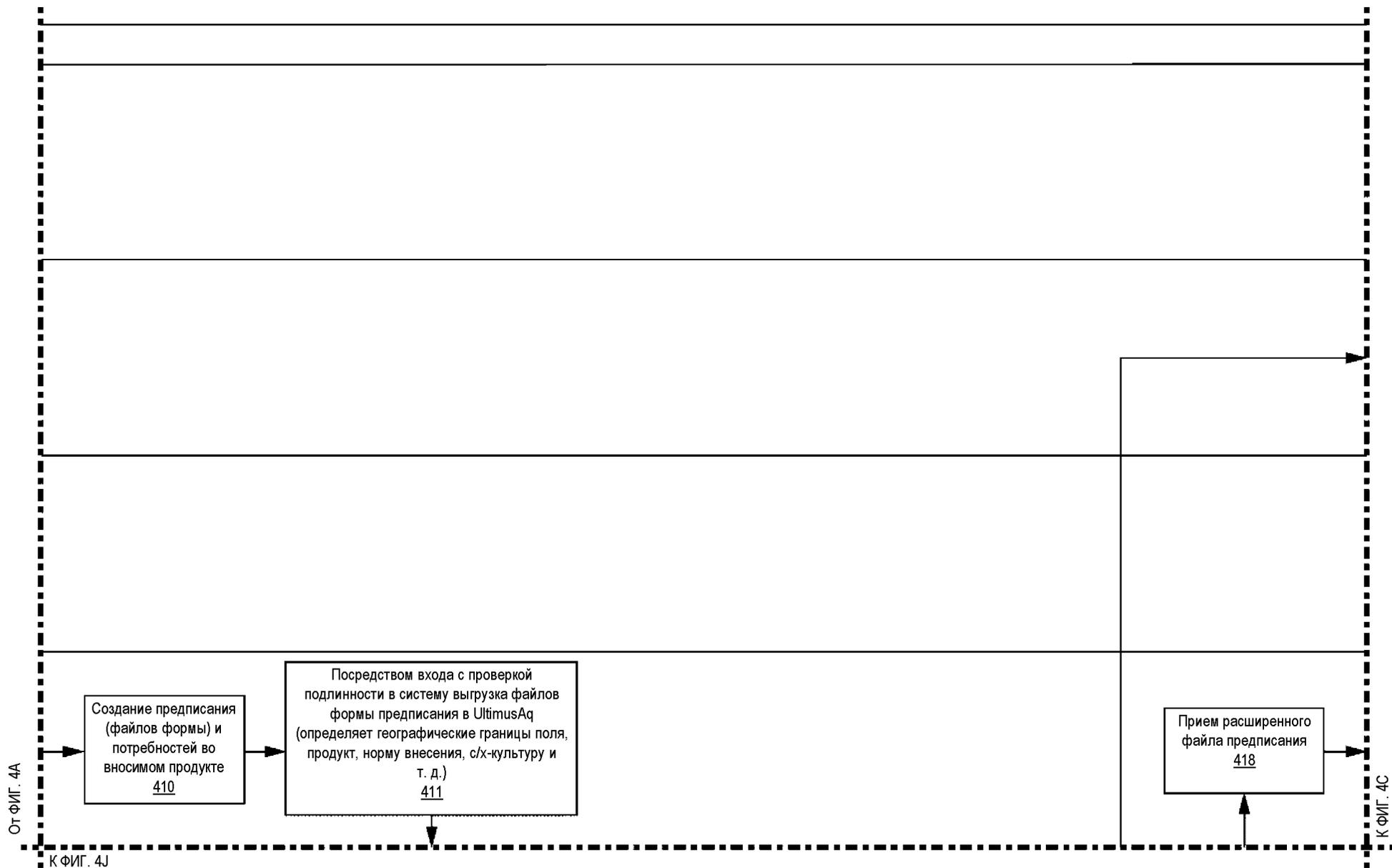
Пример варианта осуществления последовательности операций процесса углеродного кредитования



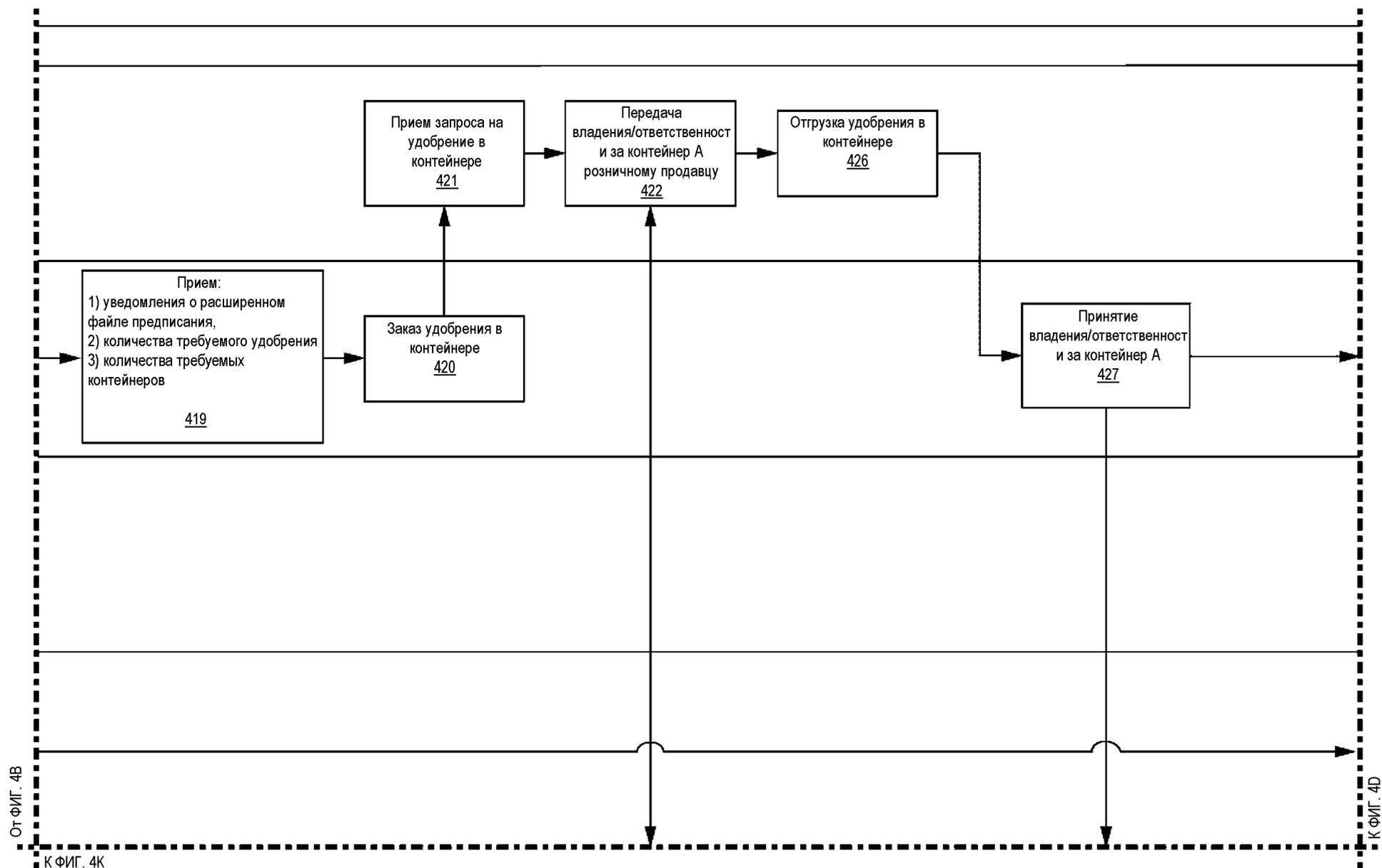
К ФИГ. 4I

К ФИГ. 4B

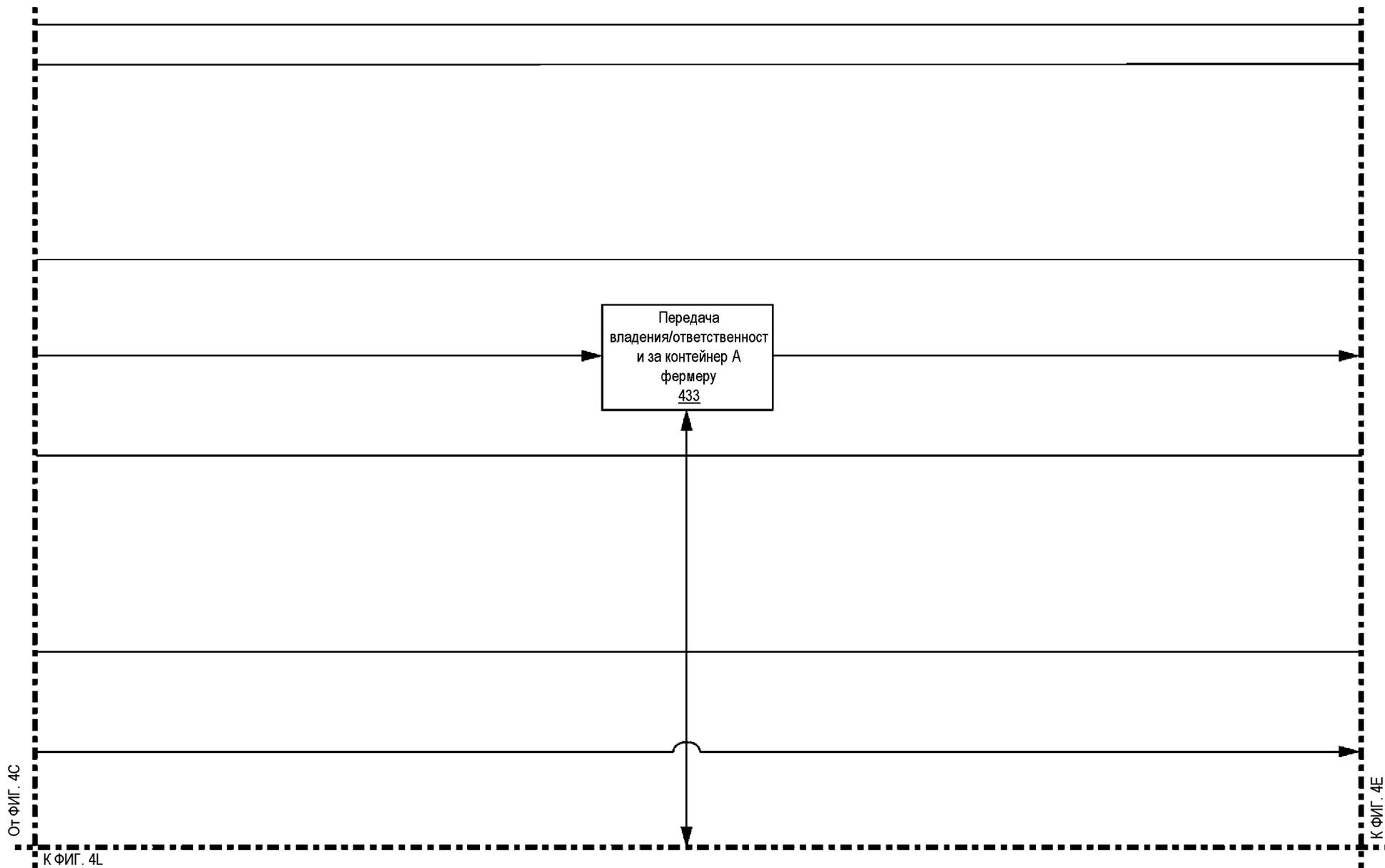
ФИГ. 4А



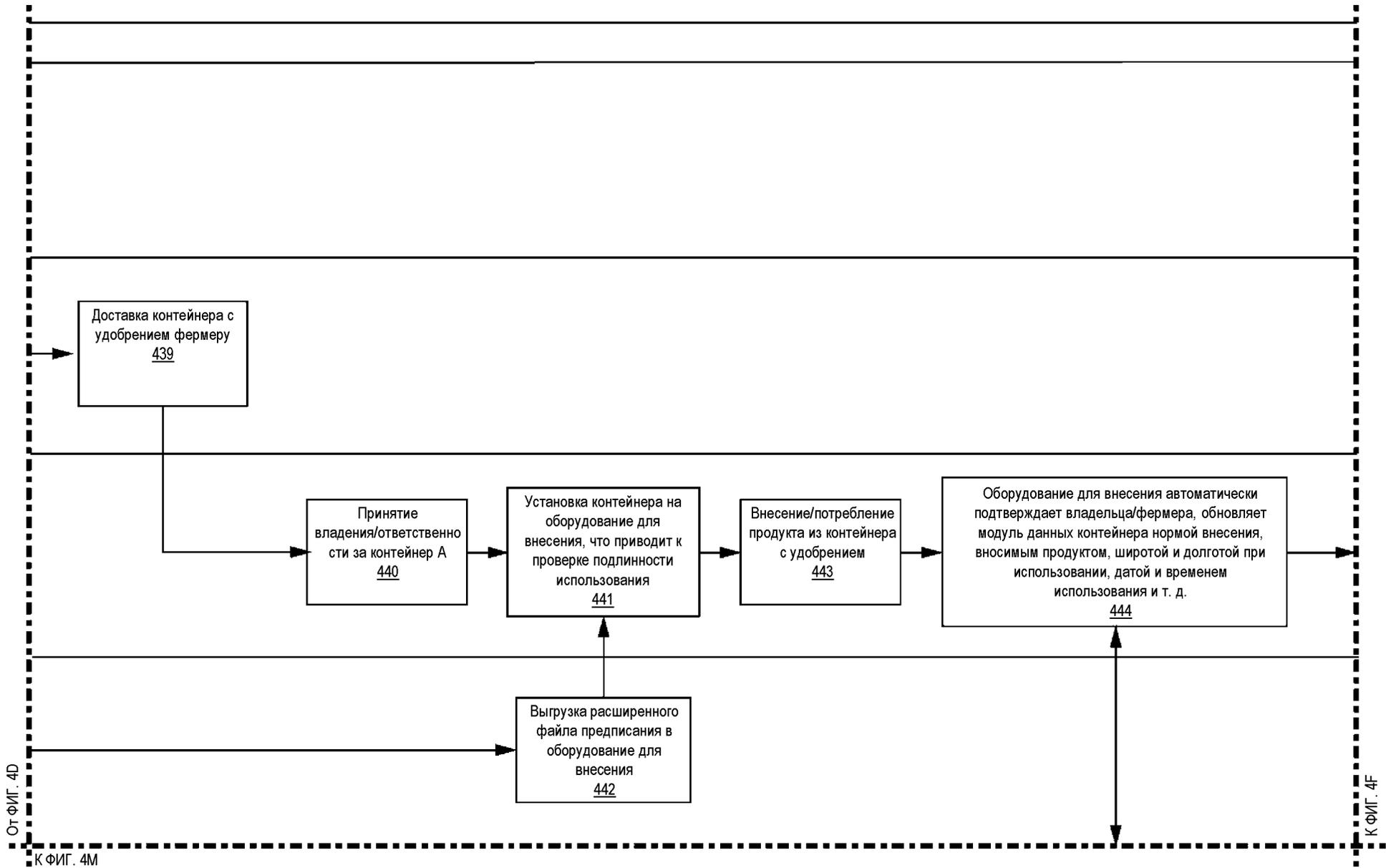
ФИГ. 4В



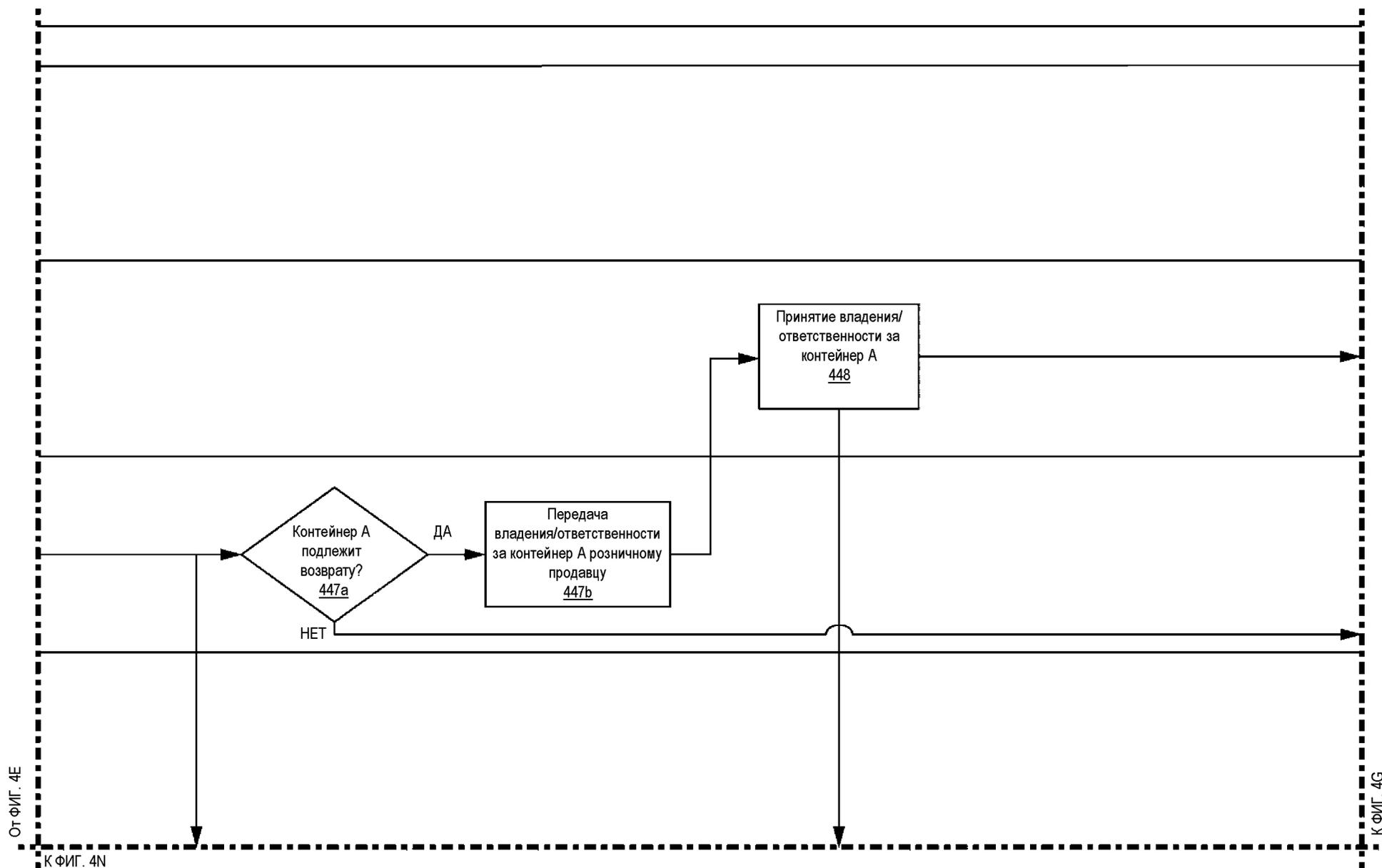
ФИГ. 4С



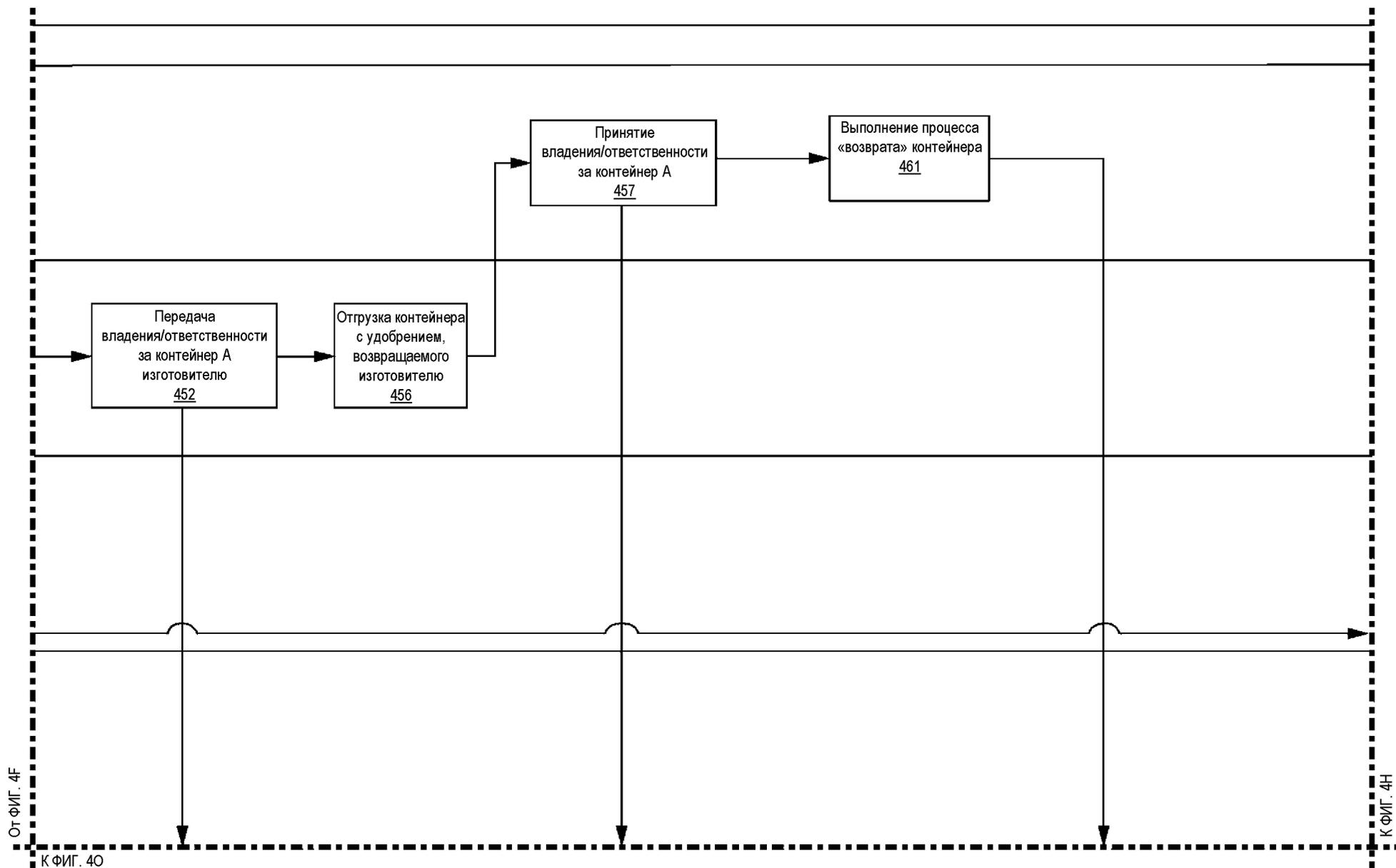
ФИГ. 4D



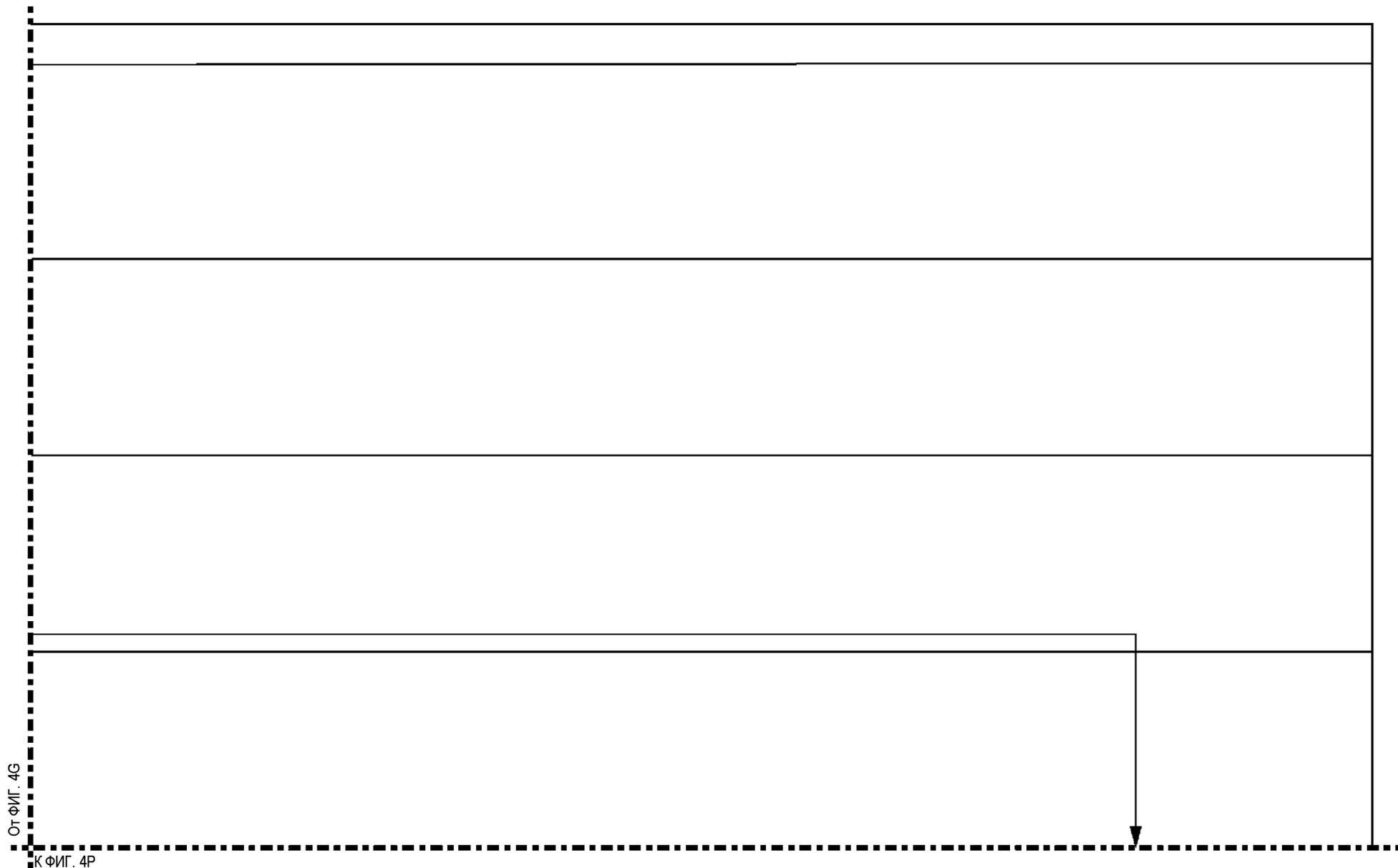
ФИГ. 4Е



ФИГ. 4F



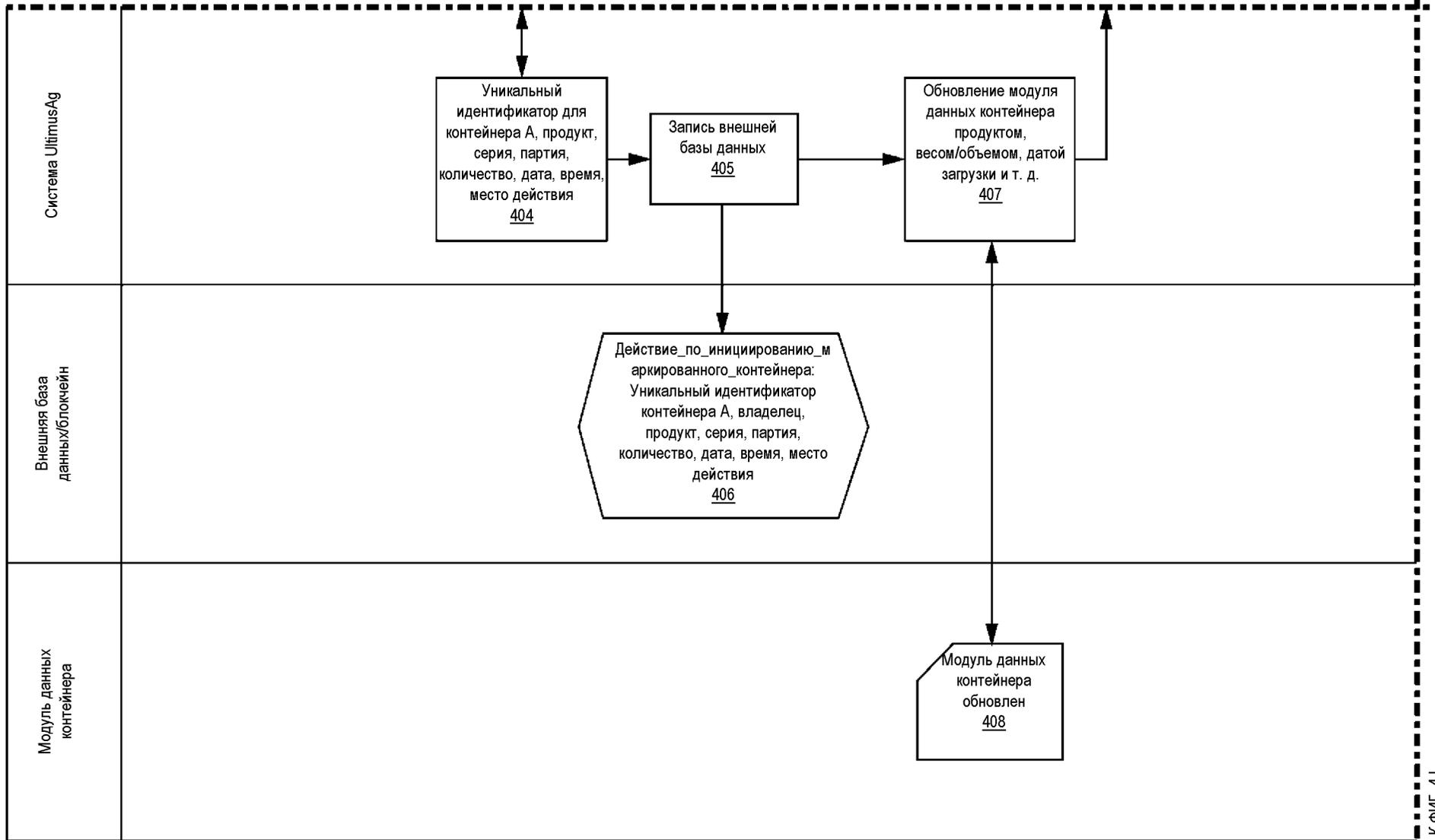
ФИГ. 4G



От ФИГ. 4G

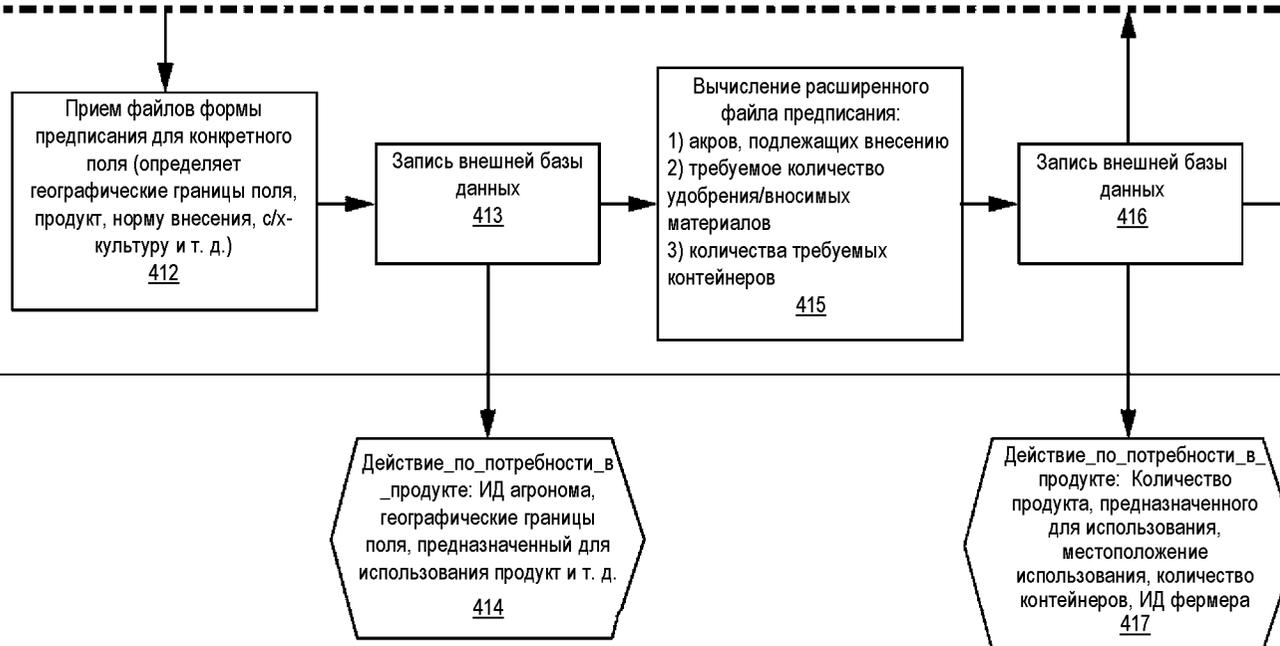
К ФИГ. 4P

ФИГ. 4H



ФИГ. 4I

От ФИГ. 4В



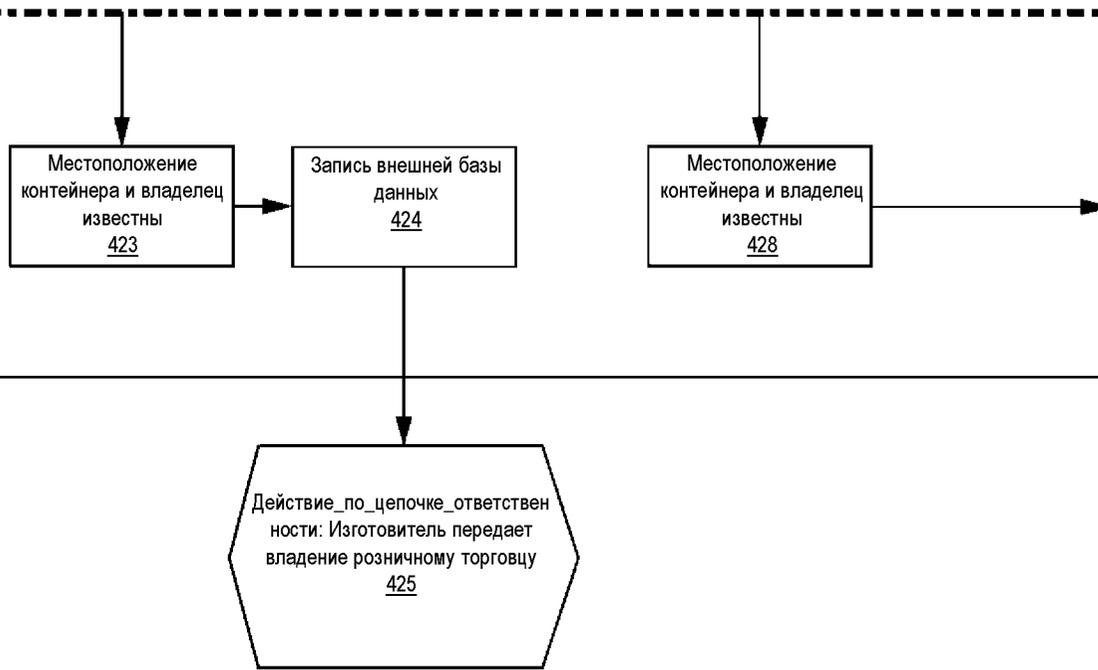
26/34

От ФИГ. 4I

К ФИГ. 4К

ФИГ. 4J

От ФИГ. 4С

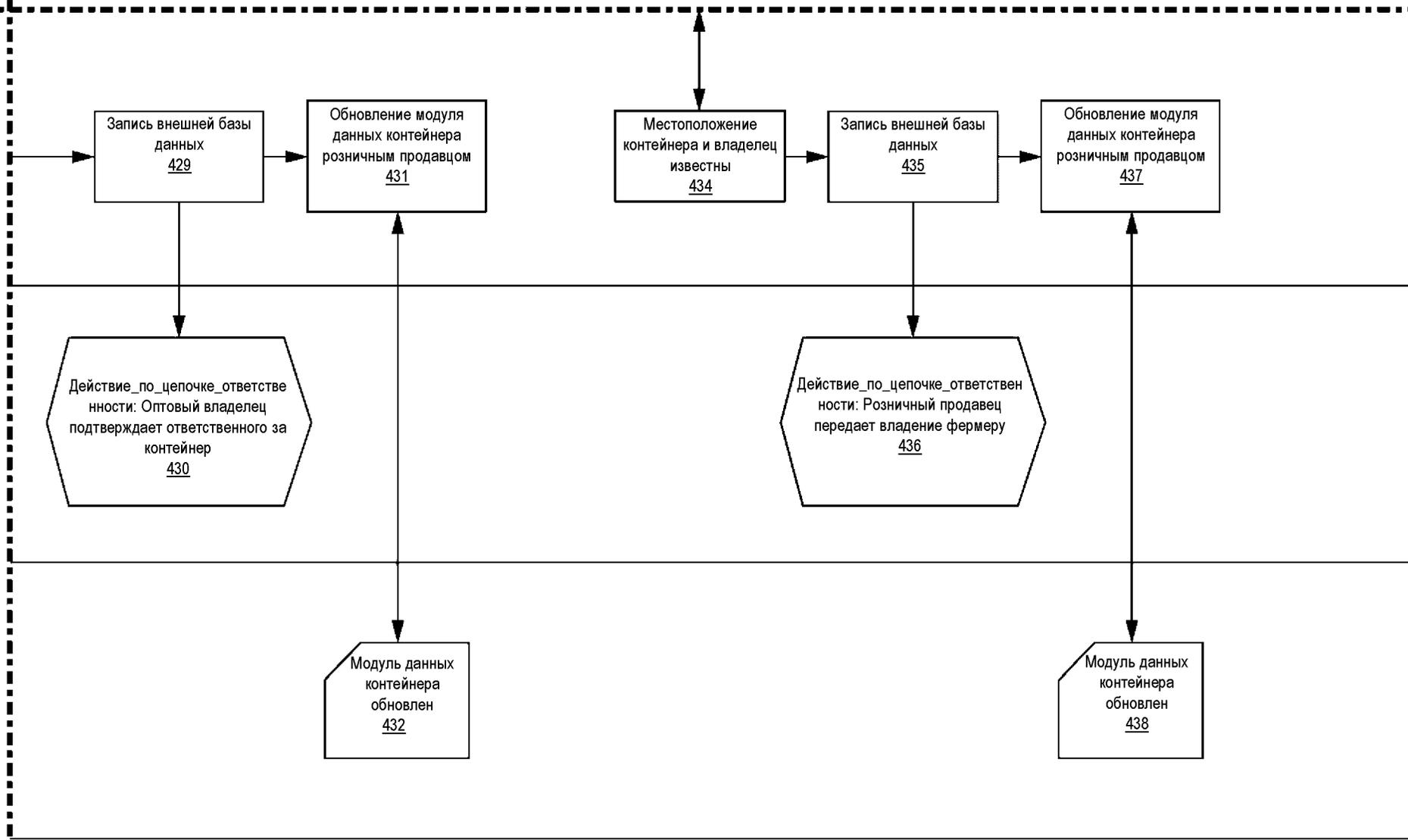


От ФИГ. 4J

К ФИГ. 4L

ФИГ. 4К

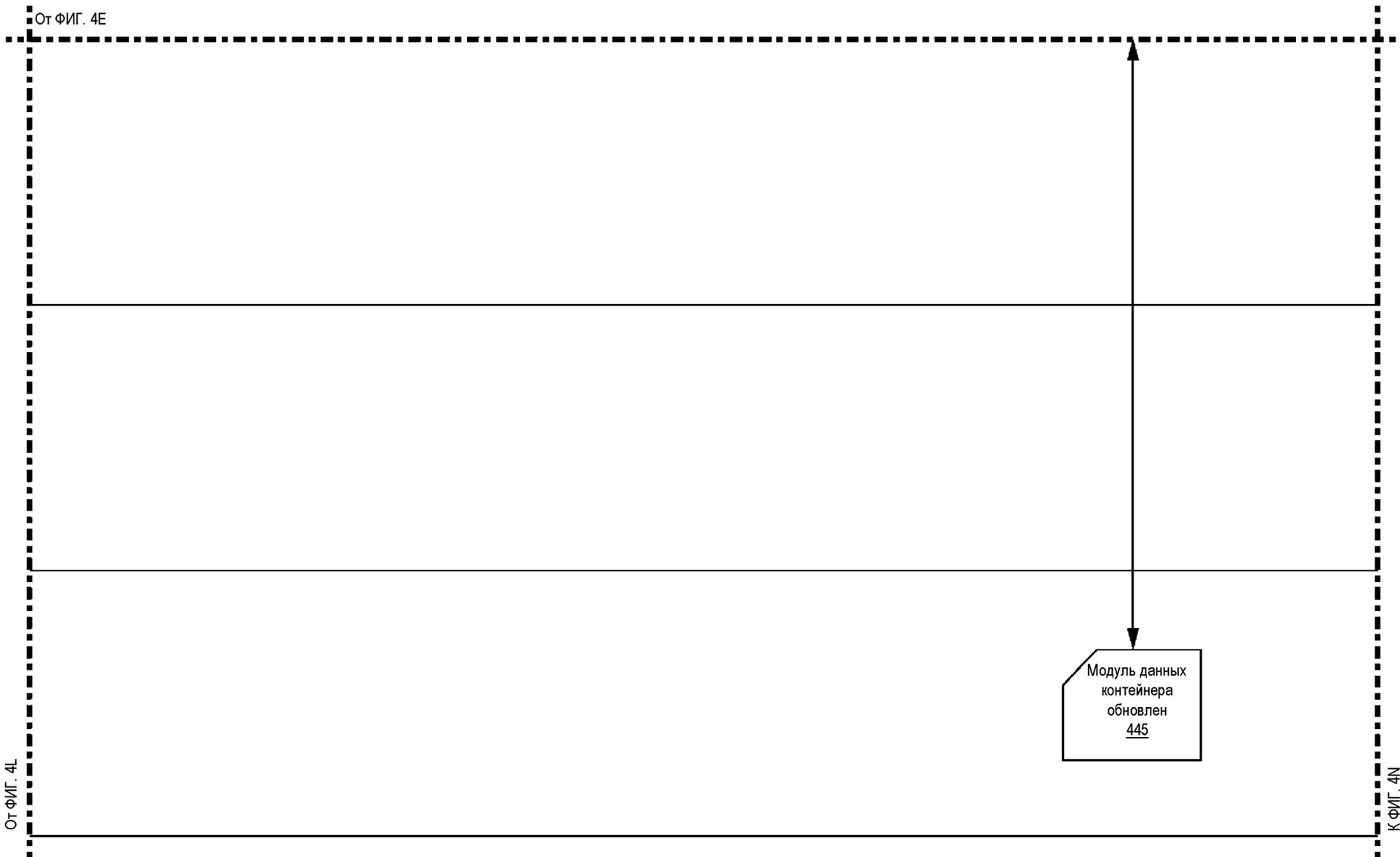
От ФИГ. 4D



От ФИГ. 4К

ФИГ. 4L

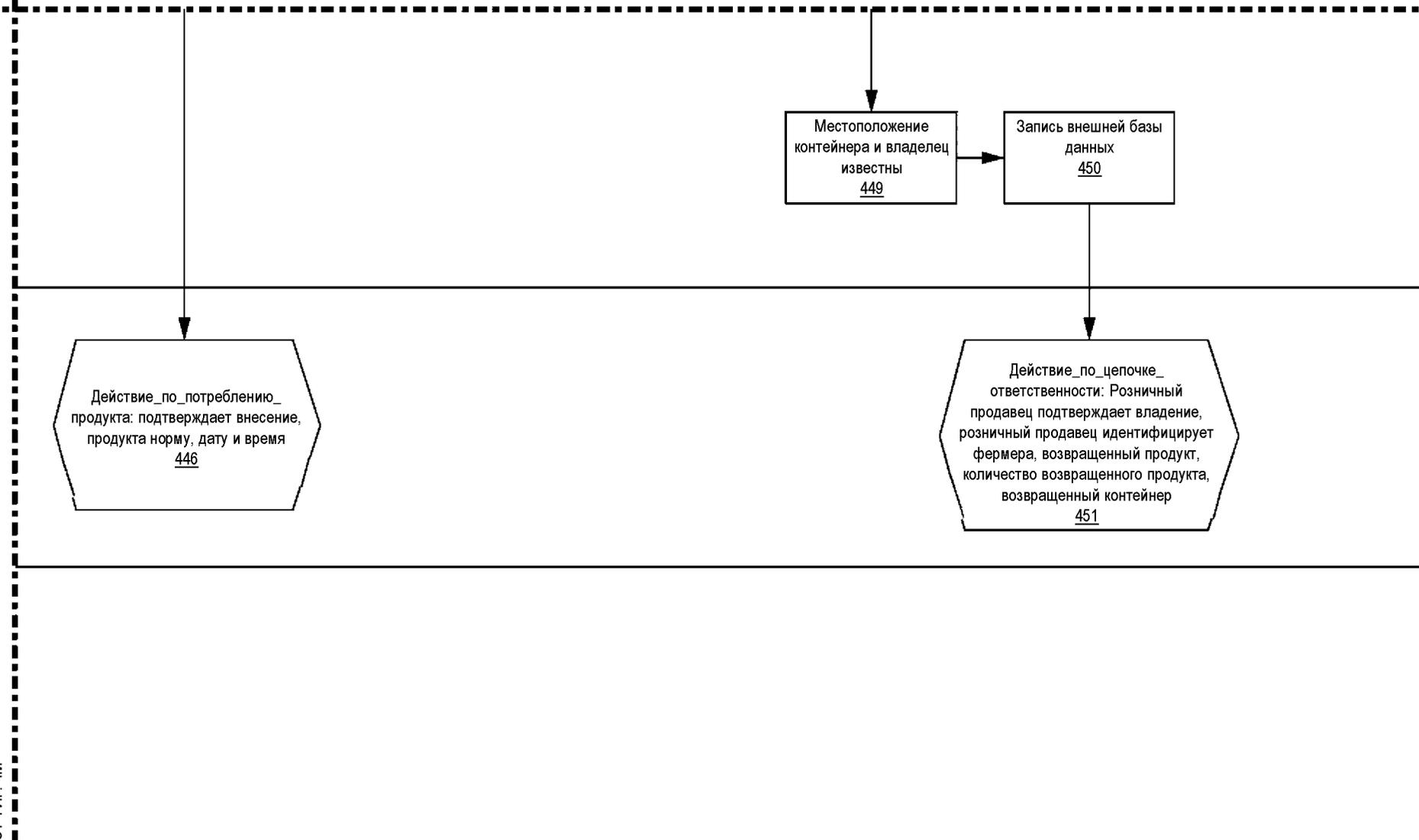
К ФИГ. 4M



29/34

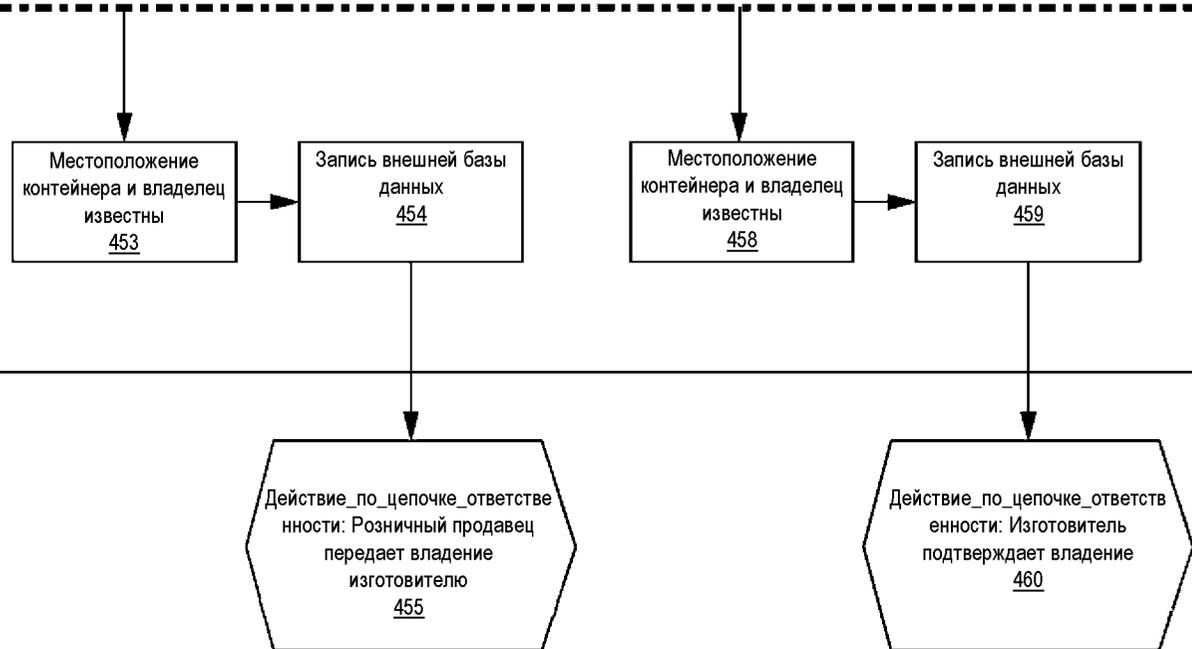
ФИГ. 4М

От ФИГ. 4F



ФИГ. 4N

От ФИГ. 4G



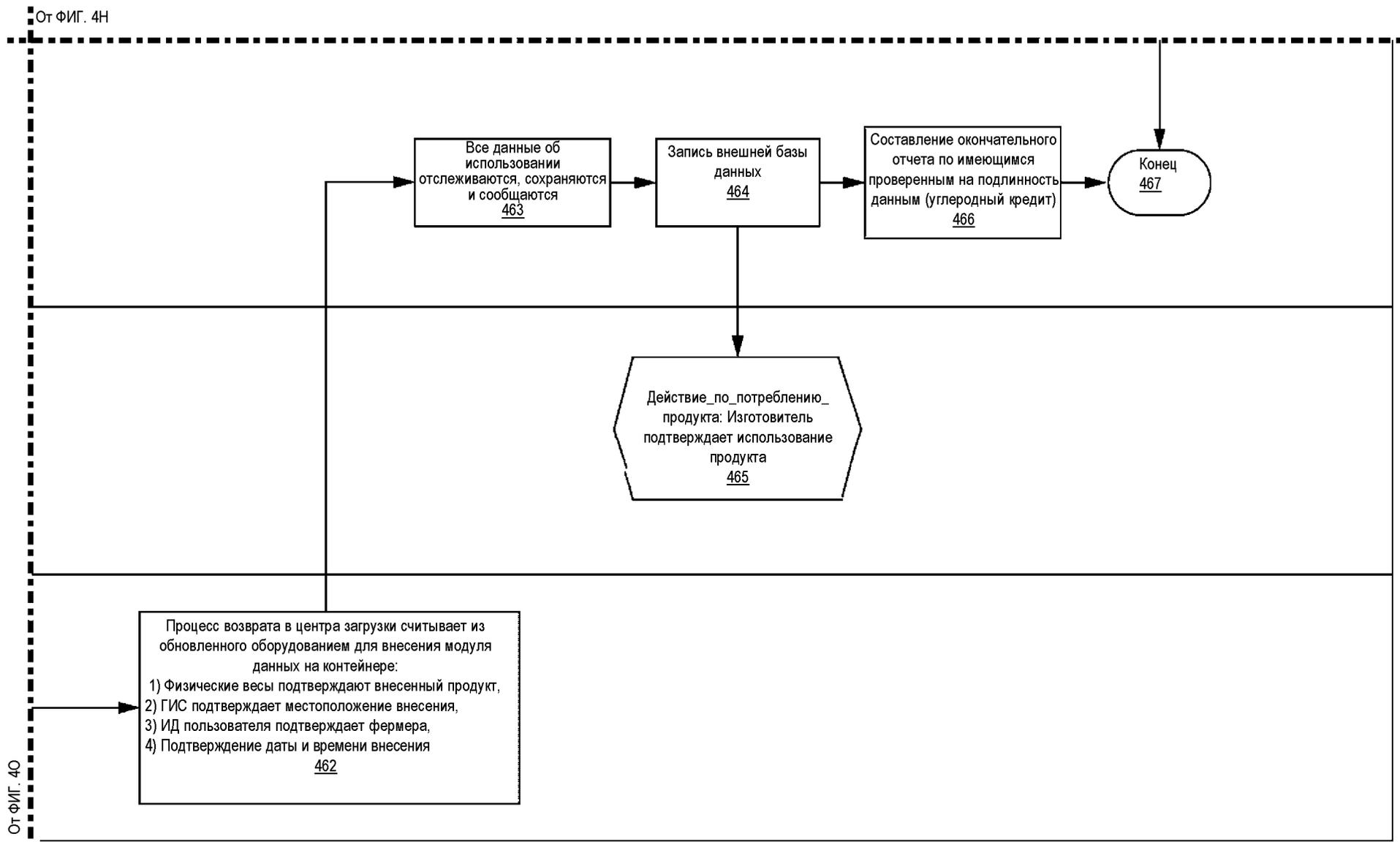
31/34

От ФИГ. 4N

К ФИГ. 4P

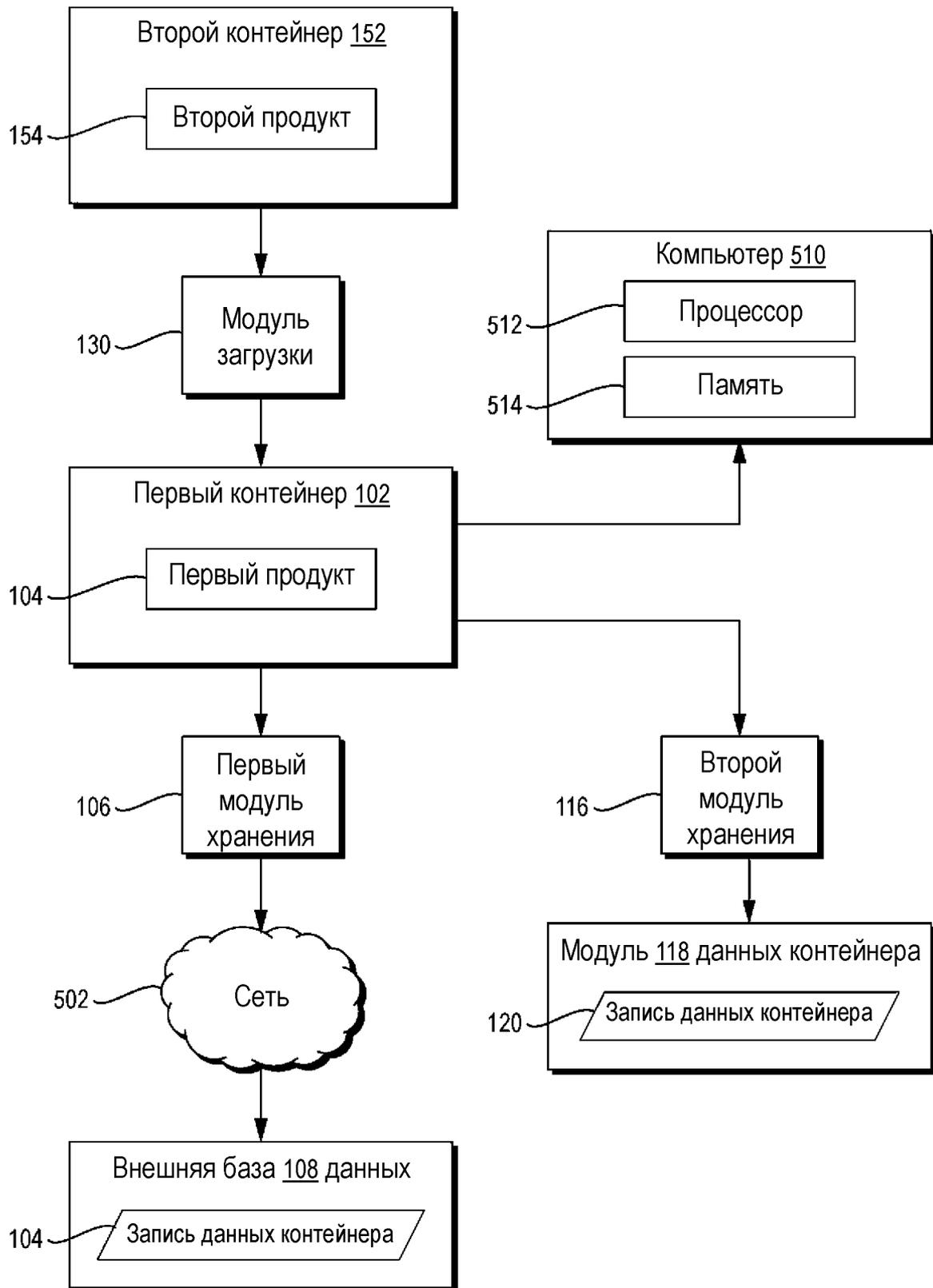
ФИГ. 4O

От ФИГ. 4Н

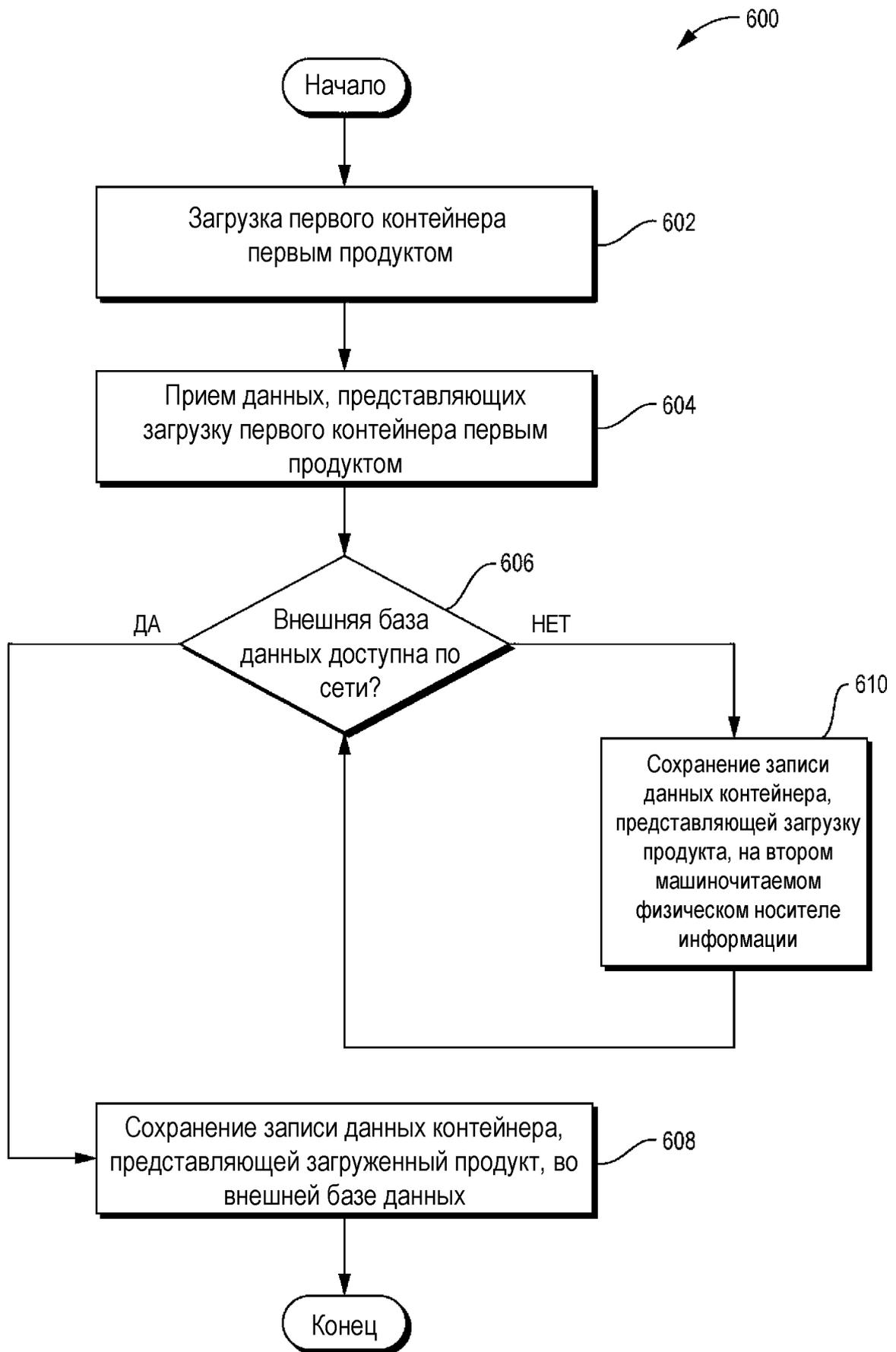


От ФИГ. 4О

ФИГ. 4Р



ФИГ. 5



ФИГ. 6