

УДК 631.3:574

**КОНЦЕПТ КИБЕРНЕТИЗАЦИИ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – КАК ПУТЬ К
СТАБИЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ**

Орешкин Михаил Вильевич,
к. с-х. н., директор
*Инновационная организация
«Институт глобальных исследований, Луганск,
Украина*

Рассмотрены принципиальные подходы к созданию технических средств ведения экологически обоснованного земледелия. Произведён синтез схем технических устройств для этих целей

Ключевые слова: КИБЕРНЕТИЧЕСКОЕ
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ОРГАНИЧЕСКАЯ МАШИНА,
АППАРАТЫ ЛЕГЧЕ ВОЗДУХА, РОБОТЫ

UDK 631.3:574

**THE CONCEPT OF THE AGRICULTURAL
CYBERNATION AS A WAY TO THE STABLE
DEVELOPMENT**

Oreskin Mikhail Vilevich
Cand. Agr. Sci., director
*Innovative organization „Institute of Global
Researches”, Lugansk, Ukraine*

The article deals with the principle approaches of the creation of hardware of the ecologically grounded agriculture's management. The synthesis of schemes of technical devices for these aims is set

Keywords: CYBERNETIC AGRICULTURE,
ORGANIC MACHINE, LIGHTER-THAN-AIR
APPARATUS, ROBOTS

В настоящее время вопрос продовольственной безопасности является приоритетным для любого государства планеты [1]. Однако решение данного вопроса невозможно без всемерного совершенствования технологий и техники, с помощью которой эти технологии осуществляется [2, 3]. При этом необходимо учитывать, что одновременно происходит постоянное ухудшение природной среды [4], соответственно любая применяемая техника должна соответствовать принципам экологической безопасности [5]. В сельскохозяйственном производстве одной из крупных угроз является эрозия почв [6]. Ведь развитие этих процессов приводит к потере питательных веществ почвы, падает её энергоемкость [7] и, как результат, ухудшаются функциональные возможности агроценозов, что приводит к уменьшению продуктивности сельскохозяйственных растений и экономическим потерям [8, 9]. Однако вопрос усовершенствования обработки почвы сам по себе не решает всех проблем по улучшению способов ухода за сельскохозяйственными растениями. Необходимо понимать, что те проблемы, которые стоят перед сельскохозяйственным производством, как-то: переуплотнение и распыление почвы под воздействием ходовых систем энергетических средств, входят в явное

противоречие с интенсификацией сельскохозяйственного производства и ростом энергонасыщенности тяговых и транспортных средств.

Вопрос требует кардинального решения и лежит вне сферы обычных, традиционных технических решений, хотя и они порой до конца не исчерпаны, но асимптотически приближаются к пределам своего совершенства и целесообразности.

Разрыв наземного базирования движителя и исполняющего механизма – основной принцип разрешения описанного выше противоречия и заполнения вакантного технологического узла. Исполняющий механизм в данном случае имеет стремление к массе приближающейся к нулевым значениям, чтобы как можно более снизить физическое давление и негативное воздействие на почву, в то время как энергетическая установка и вспомогательные механизмы, обеспечивающие работу и жизнедеятельность исполнительных механизмов, могут иметь практически массу не ограниченную. Поскольку они оторваны от поверхности почвы и вынесены в воздух. Что осуществляется посредством воздухоплавательных аппаратов легче воздуха, например дирижаблей.

Рассмотрим состояние дирижаблестроения в мире. В настоящее время использование устройств для воздухоплавания становится всё более актуальным и рационально приемлемым.

В XXI в. существует ряд программ дирижаблестроения. В начале 2005 года американские военные объявили об испытаниях на полигоне в Аризоне мини-аэростата «Combat SkySat Phase-1», который позволил связаться наземным службам на расстоянии в 320 км. При массовом производстве стоимость мини-аэростата может составлять около 2 тысяч долларов. В том же году Агентство передовых оборонных исследовательских проектов Пентагона объявило о разработке программы строительства сверхтяжёлого транспортного дирижабля «Walrus» с грузоподъёмностью от 500 до 1000 тонн. Дальность полёта будет

составлять около 22 тыс. км, которые он сможет преодолеть за неделю. Как видно, отрасль имеет большие перспективы.

В России же дирижаблестроение не развито. Хотя даже начальник воздухоплавательной службы ВВС РФ полковник Владимир Ступников признал, что дирижабли намного эффективнее и экономичнее вертолётов во многих случаях применения. Единственная организация, заинтересованная воздухоплаванием, как набирающей силу мировой тенденцией - это ГУВД Москвы, которое намеривается с них наблюдать за московскими «пробками» [10].

Но именно в США на сегодняшний день дирижаблестроение получило наибольшее развитие. Достаточно посмотреть следующие материалы по данным сайта ХИТГИД [9] (рис.1-3).



Рис.1. Космический дирижабль Orbital Ascender. Аэростат для нужд американских ВВС [11]

Разрабатывается калифорнийской компанией JP Aerospace, ориентировочно, для нужд американских ВВС. Аэростат имеет форму латинской буквы «V» и длину чуть меньше двух километров, и способен обойти по орбите землю за 3-9 дней. Чтобы подняться на недостижимую другим аппаратам высоту, в этом дирижабле собираются использовать

ионные реактивные двигатели, которые работают на топливных элементах и солнечных батареях.



Рис. 2. SkyFreighter. Проект дирижабля-амфибии от Millenium Airship [11]

Однако признание получил не их проект, а небольшой фирмы Millenium Airship. Их прототип SkyFreighter - нечто среднее между кораблем и самолетом. Дирижабли-садовники и помощники в сельхозработах - такие проекты уже давно создаёт калифорнийская компания Wetzene Engineering, которая занимается разработкой и проектированием огромных дирижаблей грузоподъемностью от 20 до 1000 тонн. Однако основная задача этих дирижаблей - помощь в тушении лесных пожаров, с которыми не под силу справиться самолетам-пожарным.



А



Б

Рис. 3. Дирижабль «крыло» Stingray. Гибрид дирижабля и самолета [11]

Аппарат типа «летающее крыло», это - гибрид дирижабля и самолета под названием Stingray. Проект выполнен швейцарской компанией Prospective Concepts AG для немецкого предприятия Festa. «Крылатый» дирижабль наполнен легким газом; и в состоянии поднять в воздух четверть собственной массы. Взлетает и садится с небольшим пробегом [11].

Все это - лишь немногие проекты «воздушных кораблей», над которыми работают в ряде технологически развитых странах мира. Как видим, очень много внимания этому вопросу уделяет правительство США, Германии, Швейцарии, Голландии и Великобритании

В мире существует несколько компаний, которые разрабатывают и создают новейшие дирижабельные системы. Помимо немецкой Zeppelin Luftschifftechnik, лидерами отрасли являются американский концерн Lockheed Martin, компании Worldwide Aeros, ABC (American Blimp Corporation), Skycruiser Corp. В России на рынке воздухоплавательных технологий работают компании ФГУП «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики», а также ЗАО «Авгурь-Аэростатные Системы». На сегодняшний день самые большие дирижабли делает Zeppelin Luftschifftechnik, их длина достигает 75 м (длина цеппелина «Гинденбург» была 245 м), три двигателя позволяют германскому судну развить скорость до 125 км/ч и без дозаправки пролететь 1000 км. Рыночная стоимость аппарата Zeppelin NT порядка 12 млн. долларов США. Американская компания Ohio Airships разрабатывает гибридное воздушное судно Dynalifter, в котором будут соединены возможности дирижабля и самолета. Он сможет летать со скоростью 250 км/ч, а для посадки ему потребуется небольшая полоса, может быть даже автобан. По эффективности грузоперевозок это судно сможет конкурировать с грузовыми самолетами типа «Мрия», «Руслан», Galaxy С-5. JP Aerospace разрабатывает V-образный дирижабль - космическую платформу для выполнения специальных миссий в рамках военных программ. Lockheed Martin и Worldwide Aeros до недавнего времени сражались за одиннадцатимиллиардный контракт Пентагона на создание и производство транспортных цеппелинов Walrus. Фирма Worldwide Aeros выпускает

мягкий дирижабль Aeros 40D Sky Dragon стоимостью 3 млн. долларов США [12].

К бесспорным достоинствам дирижаблей относятся:

1. очень большая грузоподъемность и дальность беспосадочных перелётов;

2. более высокая надёжность и безопасность, чем у самолётов и вертолётотв;

3. дешёвизна перевозок, особенно в случае транспортировки крупногабаритных и массивных грузов;

4. размеры грузовых отсеков могут быть очень велики;

5. дирижаблю не требуется взлётно-посадочной полосы - более того, он может вообще не приземляться, а просто «зависнуть» над землёй пришвартовавшись к причальной мачте.

Таким образом, дирижабль может обеспечить то, что не способен обеспечить ни один летающий аппарат тяжелее воздуха.

А ведь мест, куда нужно доставлять грузы, но нет хорошего подъезда весьма много: это, и отдалённые районы, и случаи экстремальных погодных условий – снегопады, гололёды, наводнения. Или, напротив, любой благоустроенный мегаполис, который имеет дороги высшего качества. Но дороги забиты легковым транспортом, в результате чего возникает вопрос не о том, как бы лучше перевозить по ним груз, а наоборот, как бы запретить перевозку груза, чтобы обеспечить хотя бы минимальную возможность перемещения автомобилям и общественному транспорту. Вот в этом отношении дирижабли и смогут взять на себя значительную часть грузопотока. И абсолютно не разработан вопрос применения аппаратов легче воздуха в сельском хозяйстве.

В сельскохозяйственном производстве в виду переуплотнения подпахотного горизонта, что практически полностью исключает саму возможность продуктивного произрастания растений на такой почве единственным способом исключить полное уничтожение плодородия почв состоит в пространственном разделении исполняющих органов и энергетического средства. То есть если представлять абстрактно, то комбайн должен находиться вне поля, трактор должен находиться вне поля,

автомобиль, вывозящий зерно от комбайна, подвозящий его же к сеялкам и машины, вносящие удобрения так же должны находится вне поля. И в то же время выполнять свои основные функции. Налицо противоречие и возникновение вакантного узла, который необходимо решить. Решение находим за счёт выноса тяговых средств, энергетических установок, перевозимых грузов в воздух и размещении их на аппаратах легче воздуха, то есть специальных сельскохозяйственных дирижаблях. На дневной поверхности почвы находятся лишь исполняющие органы, обладающие малой массой. Рассмотрим несколько концептов в данном направлении.

Разработка А. Так на рисунке 8 представлено подобное устройство для обработки почвы и посева.

Исходя из данным ФГУП «Долгопрудненское конструкторское бюро автоматики» наиболее целесообразным в данном случае является применение чечевицеобразных дирижаблей грузоподъемностью до 2000 т. При этом должны применяться съёмные грузовые гондолы в которые и происходит загрузка расходных материалов. Если исходить из размера 100 га. поля, на котором выращивается картофель, то потребуется для подготовительных работ 5 вылетов (внесение 10000 т органики, 10 т минеральных удобрений, высев 400 т семенного материала. На вывоз убранный картофель из расчёта 10000 т с участка в 100 га потребуется соответственно 50 дирижабле-вылетов.

Что касается уходов за картофелем (как и любой другой культурой) то тут целесообразно применять меньшие дирижабли объёмом 4000-8000 м³. И грузоподъемностью – 2-4 т.

Все энергетические установки у данного устройства находятся в стационарной гондole дирижабля. Там же находится семенной материал, необходимые химикаты, в том числе удобрения, пестициды различного направления действия. Специальной транспортной коммуникацией дирижабль связан с исполнительным механизмом наземного базирования, которое осуществляет обработку почвы, посев, удобрение, а в дальнейшем и необходимый уход за посевами.

Разработка Б. На рисунке 4 представлен способ и устройство ухода за полевыми культурами.

Как было уже сказано выше для ухода за любыми культурами целесообразно применять небольшие дирижабли с грузоподъемность 2-4 т. Что позволяет при ультрамалобъемном опрыскивании пестицидами обрабатывать несколько тысяч га за смену.

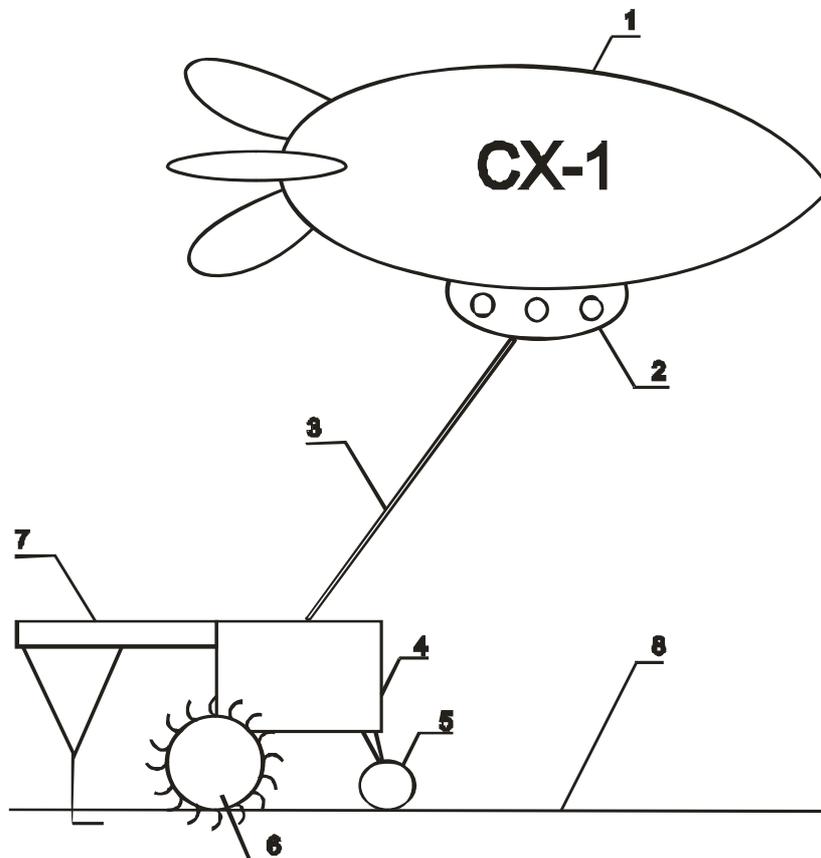
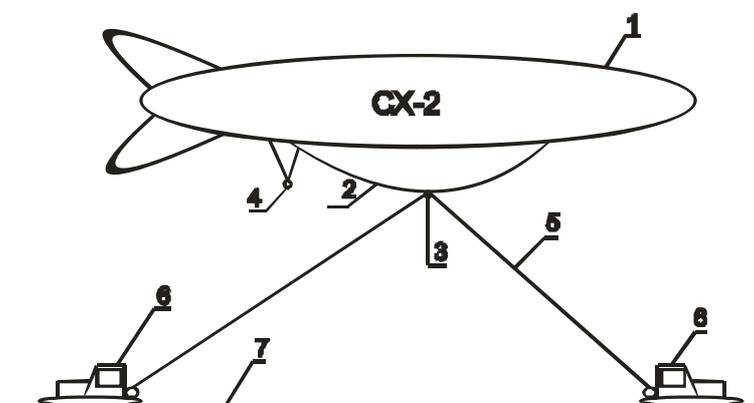


Рис. 4. Схема устройства для обработки почв и посева

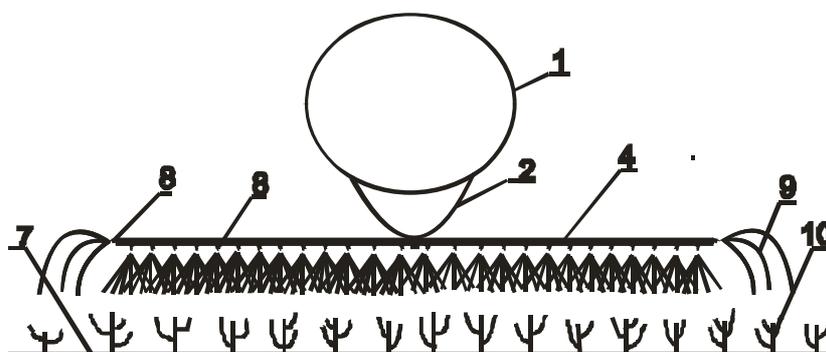
1 – дирижабль; 2 кабина управления, бункер; 3 – коммуникационная линия; 4 – движитель; 5 – переднее колесо; 6 – фреза; 7 – сеялка; 8 – дневная поверхность почвы

Масса тракторов, выполняющие функции передвигающихся маркеров практической роли не играет. Главное состоит в том, что проходы техники по полю отсутствуют, а, следовательно, не происходит переуплотнение подпахотного слоя, а по факту уничтожения полного и безвозвратного плодородия почвы. Регулирование движения аппарата легче воздуха с помощью синтетических тросов, обладающих незначительной толщиной и массой в виду исполнения их на основе нанотехнологий (нанотрубок) ничего общего не имеет с тросами

металлическими или из обычного пластика. Дирижабль имеет свою силовую установку. И движение дирижабля происходит вдоль троса, но не за счёт усилий, передаваемых его посредством.



А. Вид сбоку

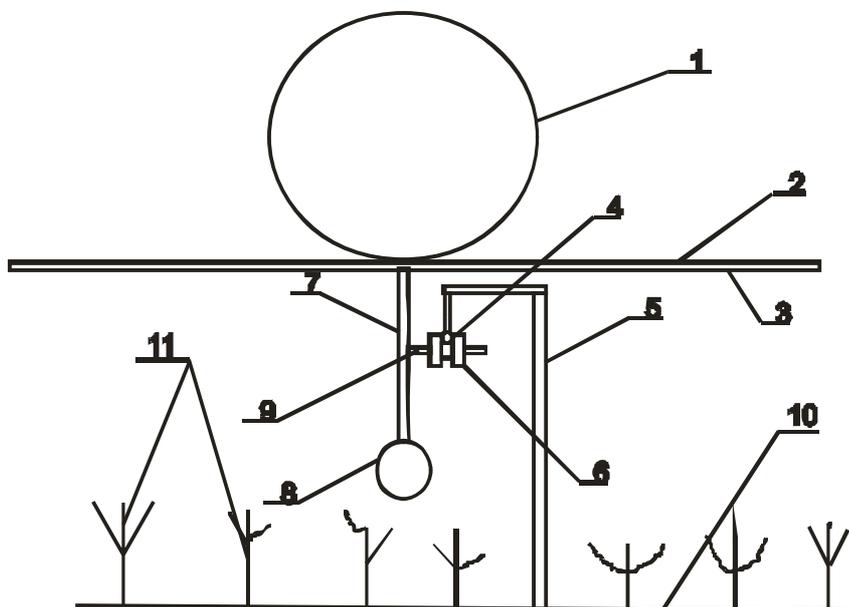


Б. Вид спереди

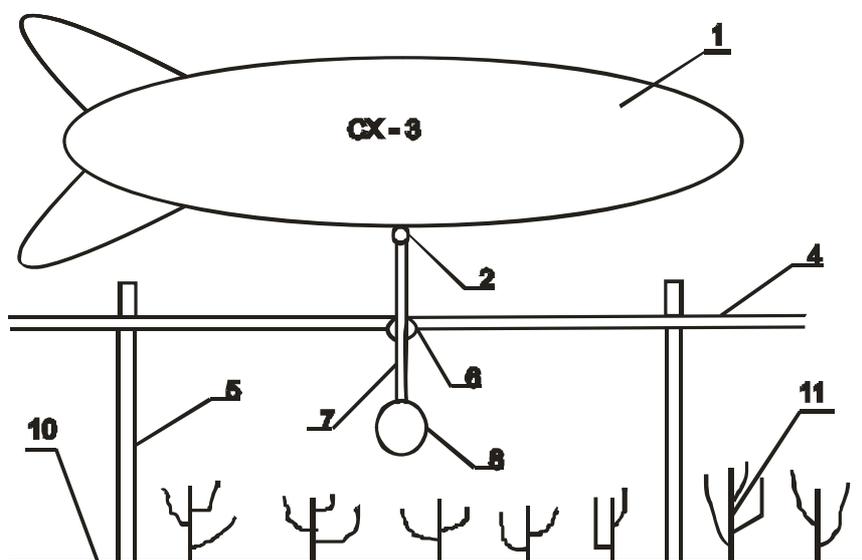
Рис. 5. Способ и устройство по уходу за полевыми культурами
 1 – дирижабль; 2 – гондола дирижабля; 3 – блочное устройство; 4 – опрыскиватель; 5 – трос; 6 – трактора; 7 – дневная поверхность почвы; 8 – сопла опрыскивателей; 9 – истекающая жидкость; 10 – растения

Данное устройство может, например, производить опрыскивание культурных растений различными химикалиями (гербицидами, инсектицидами, акарицидами), производит некорневую подкормку удобрениями или микроэлементами. В некоторой степени данное устройство отдалённо напоминает мостовое земледелие, но в «облегчённом варианте». Два транспортных средства, которые перемещаются по краям поля и имеют лебёдки, сматывают и наматывают трос, по которому и движется устройство легче воздуха, и на котором

закреплены необходимые для обработки посевов механизмы. В этом варианте воздухоплавательный аппарат может и не иметь своей собственной силовой установки, что существенно удешевляет проект.



А. Вид спереди



Б. Вид сбоку

Рис.6. Устройство для индустриального ухода за полевыми культурами.

1 – аппарат легче воздуха; 2 – опрыскиватель; 3 – сопла; 4 – монорельс; 5 – стойки; 6 – блок; 7 – штанга; 8 – противовес; 9 – ось; 10 – почва; 11 – растения

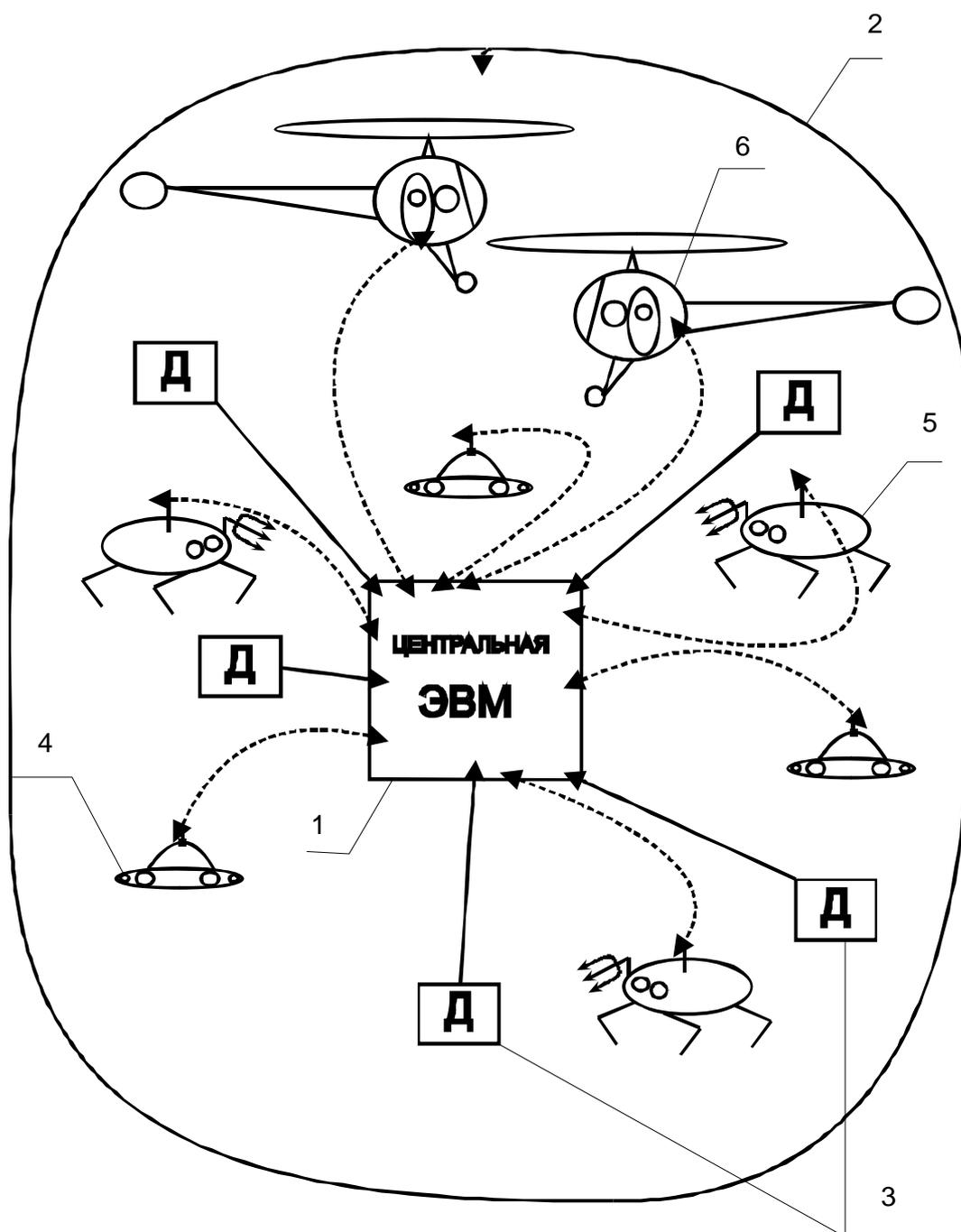


Рис. 7. Принципиальная схема осуществления способа кибернетического земледелия и растениеводства.

1 – центральная ЭВМ; 2 – водосбор; 3 – датчики в поле; 4, 5, 6 - роботы

Разработка В. На рисунке 5 представлено устройство для индустриального ухода за полевыми культурами. Оно имеет элементы мостового земледелия в виде своеобразной монорельсовой дороги. Данный аппарат легче воздуха может иметь собственную энергетическую

установку, а может быть пассивным и ведомым. Назначение его подобно вышеописанным устройствам. В любом случае при применении подобного рода устройств физическое давление на почву значительно снижается, следовательно, процессы её деградации, такие как переуплотнение и распыление, должны прекращаться, стремиться к бесконечно малым значениям.

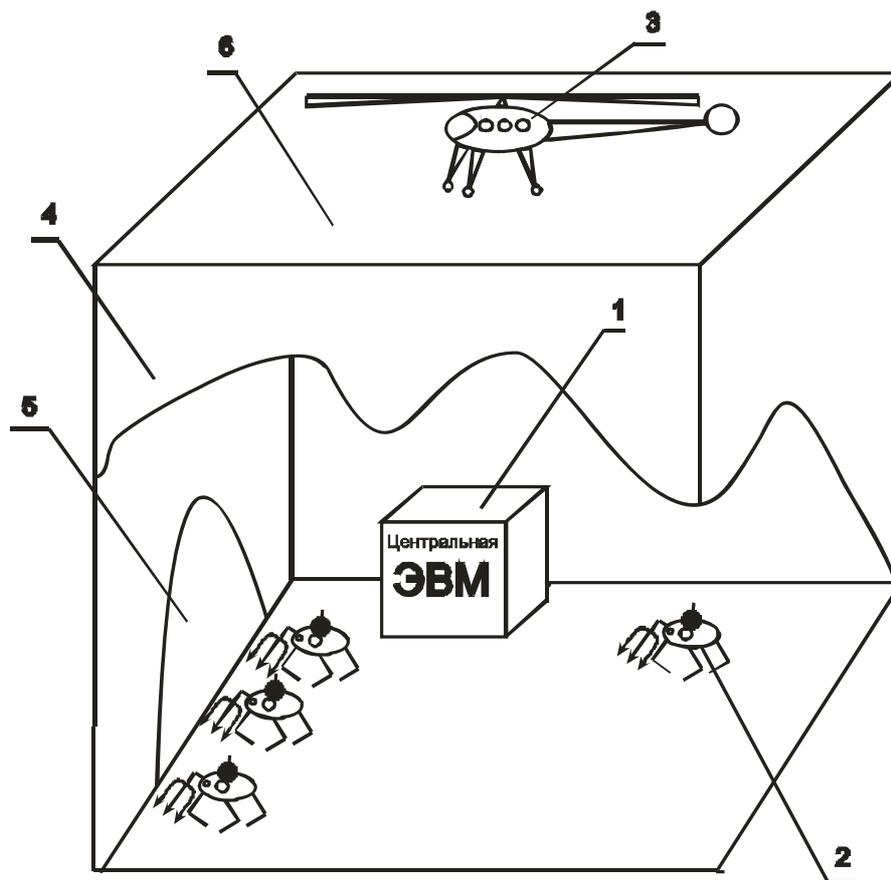


Рис. 8. Принципиальная схема базы центральной ЭВМ и роботов исполнителей. 1 – ЭВМ; 2 - роботы наземного базирования; 3 – роботы летающие; 4 – здание центральной базы; 5 специальные выходы для роботов; 6 – посадочная площадка

Логично предположить, что кибернетическое земледелие станет следующим этапом в развитии сельскохозяйственного производства.

Разработка Г. Вершиной же машинного возделывания сельскохозяйственных культур может явиться способ кибернетического ведения растениеводства и земледелия. Суть его состоит в том, что весь технологический цикл от подготовки почвы и посева до уборки

осуществляется группой дискретных роботов-исполнителей наземного, подземного и воздушного базирования, управляемых маточным компьютером. В этом случае используется бионический принцип муравейника или пчелиной семьи, где центральная ЭВМ выступает в роли матки, управляющей всем процессом – аналогично функционированию муравьиной или пчелиной семьи, а роботы-исполнители выступают в роли рабочих особей. Помимо этого здесь реализуется принцип индивидуального ухода за каждым растением, что не достижимо ни при каких других технологиях, кроме этой (рис.7 и 8).

Центральная ЭВМ собирает данные о состоянии окружающей среды и почвенных условиях с определённого водосбора или его части, анализирует их и даёт соответствующие команды роботам исполнителям, которые работают со сменными рабочими органами или же сами являются ими. При работе этих устройств соблюдается принцип экологической безопасности, не нарушается почва, увеличивается почвенное плодородие, в результате достигается получение максимально возможного урожая возделываемых сельскохозяйственных культур. Тут вполне реализуется принцип индивидуального подхода к каждому почвенному индивиду (педону) размеры, которых варьируют от одного до нескольких квадратных метров, что и обуславливает возможность сохранения и повышения почвенного плодородия в реальном измерении, поскольку повышения плодородия как бы, в общем, достичь в принципе невозможно, ведь процесс этот исключительно индивидуален. Надо так же отметить, что между центральной ЭВМ и полевыми роботами осуществляется постоянная взаимная связь. Что позволяет корректировать работу последних; и прогнозировать работу на перспективу. Схематически работа подобного роботизированного полевого комплекса представлена на рисунке 7. На рисунке 8 показана принципиальная схема базы центральной ЭВМ и роботов-исполнителей.

Таким образом, нами синтезированы схемы (созданы концепты) новейших технологий и технических устройств, которые могут позволить сельскохозяйственному производству выйти на качественно новый уровень его развития.

Библиографический список

1. Masui Y. A Economic Geographical Consideration to Food Resources Problems// Journal of Agriculture Science, Tokyo University of Agriculture.- 2008.-Vol.52.- №4.- P.151-160.
2. Краусп В.Р. Стратегия автоматизации и информатизации управления сельскохозяйственным производством: теория. Интернет- и нанотехнологии. Практика [Текст] / В.Р. Краусп.- М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008.- 395 с.
3. Ресурсо- и почвосберегающие технологии в Белгородской области [Текст] // Техника и оборуд. для села.-2008.-№6.-С. 9-11.
4. Колесников С.И. Влияние загрязнения фтором, бором, селеном, мышьяком на биологические свойства чернозема обыкновенного [Текст] / С.И. Колесников, А.А. Попович, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков // Почвоведение.- 2008.-№ 4.-С. 448-453.
5. Панин В.Ф. Экология для инженера [Текст]/ В.Ф.Панин, А.И.Сечен, В.Д.Федосова.- М.: Ноосфера, 2001.- 218 с.
6. Пазова Т.Х. Оценка эффективности почвозащитных инженерных мелиоративных мероприятий [Текст] / Т.Х. Пазова // Механизация и электрификация сельского хоз-ва.-2008.-№ 5.-С. 14-16.
7. Вальков В.Ф. Почвы юга России [Текст]/ В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников.-Ростов-на-Дону: Эверест, 2008.-275 с.
8. Городецкий А. П. Комплексная защита почв от эрозии в Центральном Черноземье [Текст] / А. П. Городецкий.- Автореф. дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.01.02 / Кур. гос. с.-х. акад. им. И. И. Иванова Курск , 2002 - 44 с.
9. Кудашов Г.Н. Основная обработка почвы в севообороте [Текст] / Г.Н.Кудашов, Л.М.Куладзе, В.И.Кононенко // Земледелие. - 1978. - № 8. - С. 41-43.
10. Рулин А. Дирижабль – новая эра перезагрузок? / А.Рулин [Электронный ресурс]: Сайт IMHONET.- Код доступа: <http://old.comstol.ru/Ob/108.html>
11. Дирижабли – воздушные корабли будущего? [Электронный ресурс].- Сайт NEWSLAND.- Код доступа [Открывается с экрана]: <http://www.newsland.ru/News/Detail/id/339727/cat/37/>
12. Лунина Л. Небесные создания/ Л.Лунина, С.Бендин [Электронный ресурс].- Сайт ВЕДОМОСТИ. Как потратить.- Код доступа [Открывается с экрана]: <http://kp.vedomosti.ru/print.shtml?2008/06/17/239>