



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РОБОТЫ В СИСТЕМЕ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Е. А. СКВОРЦОВ,

старший преподаватель, Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; тел.: 8 (343) 371-33-63)

Ключевые слова: воспроизводство основных фондов, сельскохозяйственный робот, рынок сельскохозяйственных роботов, высокопроизводительное рабочее место, повышение производительности труда, импортозамещение.

В статье автор проводит связь между техническим перевооружением отрасли сельского хозяйства на основе внедрения роботов и совершенствованием воспроизводственных процессов, решение кадровых проблем отрасли, выполнением программ развития до 2020 г. по созданию рабочих мест. Дано определение понятия сельскохозяйственного робота и описана его элементная база. Проведен анализ рынка роботов в сельском хозяйстве и определен объем 817 млн долл. Обоснована необходимость роботизации, как мера по снижению кадровых рисков в сельском хозяйстве. Также описаны основные типы роботов, существующие в настоящее время на рынке. К ним относят роботов по сбору апельсинов, прополки сорняков механическим способом, роботы для раздачи кормов, удаления навоза с щелевых полов, роботов по автоматизации доения. Проведен анализ основных марок доильных роботов и определена их доля на рынке. Также проведен анализ количества доильных роботов на территории РФ и Свердловской области. Сделан вывод об отсутствии отечественных производителей робототехники и необходимости мер по созданию отечественных роботов. Применение роботов увеличивает производительность труда и приводит к структурным изменениям занятости в сельском хозяйстве, а также способствует реализации программы создания высокопроизводительных рабочих мест до 2020 г. Дано описание высокопроизводительного рабочего места. Определены задачи по созданию отечественных сельскохозяйственных роботов. Приведен общий подход к определению понятия импортозамещения.

ROBOTS IN AGRICULTURAL REPRODUCTION PROCESS

E. A. SKVORTSOV,

senior lecturer, Ural State Agrarian University

(42 K. Libknehta Str., 620075, Ekaterinburg; tel: +7 (343) 371-33-63)

Keywords: reproduction of fixed assets, agricultural robot market for agricultural robots, high-performance workplace, increased productivity, import substitution.

The author carries out the connection between technical modernization of agriculture sector through the introduction of robots and improving reproductive processes, the solution of human problems in the industry, the implementation of development programs by 2020 to create jobs. The definition of the concept of agricultural robot and described his element base. The analysis of the market robots in agriculture and defines the scope of 817 million dollars. The necessity of robotics, as a measure to reduce personnel risks in agriculture. Also described are the main types of robots currently available on the market. These include robots to collect oranges, weeding mechanical robots to hand feed, manure removal with slatted floors, milking robots for automation. The analysis of the major brands of milking robots and defined their market share. Also it's analyzed the number of milking robots in the territory of the Russian Federation and the Sverdlovsk region. Concluded that no domestic manufacturers of robotics and necessary measures to establish domestic robots. The use of robots helps to increase productivity and leads to structural changes in employment in agriculture, as well as contribute to the implementation of the program of creation of high-performance workplaces to 2020. In the article was done the description of the high-performance workplace. Author gave the tasks to create the domestic agricultural robots. Researchers show an overall approach to the definition of import substitution.

Положительная рецензия представлена И. В. Разорвиным, доктором экономических наук, профессором Уральского института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.



На ежегодном семинаре-совещании с главами субъектов Федерации, председателями законодательных собраний, мэрами крупных городов Владимир Путин сказал буквально следующее: «Необходимо обеспечить высокие темпы роста экономики, эффективность и повышение производительности труда ... в результате ее диверсификации, роста несырьевого, высокотехнологичного сектора экономики, сельского хозяйства». Все перечисленные задачи (рост производительности труда, переход на высокотехнологичное производство, уход от сырьевого типа экономики) неразрывно связаны с модернизацией средств производства сельского хозяйства. Сельское хозяйство есть и остается важным звеном национальной экономики, производя не только продукты питания, но и создавая рабочие места непосредственно в отрасли и смежных отраслях, является поставщиком сырья для промышленности, крупным потребителем продукции машиностроения, нефтеперерабатывающей и химической промышленности.

В современных условиях обострившихся противоречий с западными партнерами аграрному производству и науке нужна сверхзадача для поддержания работоспособности отрасли, подготовки новых молодых кадров, которые будут набираться опыта в решении новых для них задач, а также поддержки и развития сопутствующих отраслей промышленности. Переход сельского хозяйства на новые технологии производства, решение кадровых проблем, совершенствование воспроизводственных процессов в целом сегодня невозможно представить без применения робототехники.

Сельскохозяйственные роботы или агроботы — роботы, используемые в сельскохозяйственных целях. Под роботом понимается автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде одного или нескольких манипуляторов и устройства программного управления их движением. Манипулятором называется управляемое и оснащенное рабочим органом устройство, предназначенное для воспроизведения действий руки человека при перемещении объектов. Рабочим органом манипулятора, как правило, служит схват, имитирующий действия пальцев руки.

Мировой рынок сельскохозяйственных роботов переживает значительный рост. Сельскохозяйственные роботы используются в каждом аспекте сельского хозяйства: полевые работы, доения, производство и сбор продуктов питания и контроль животноводства. Сельскохозяйственный рынок роботов бурно развивается, и в 2013 г. достиг \$ 817 млн. По экспертным прогнозам, к 2020 г. эта цифра достигнет \$ 16,3 млрд. Это колоссальный рост для зарождающегося рынка, который в ближайшее время обеспечит выход на качественно новый уровень воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве.

Причины, которые обуславливают необходимость роботизации сельскохозяйственного производства, вытекают из факторов применения роботов в других областях народного хозяйства и заключаются в необходимости подъема продуктивности сельского хозяйства, поставки более дешевой и удобной для человека техники, обновления типов машин и оборудования, поскольку курс на повышение мощности и на гигантизм уступает место более разумной потребности в средствах автоматизации и роботизации.

В рамках совершенствования воспроизводственных процессов применение роботов позволяет также решить целый ряд кадровых проблем: исключить кадровые риски и потери рабочего времени, связанные с невыходом персонала на работу, болезнями, опозданиями и т. д. В настоящее время кадровые риски в сельском хозяйстве являются основными ограничителями для роста производительности труда в сельском хозяйстве. Они влияют на качество продукции и даже могут оказаться решающим фактором при принятии решения о реализации того или иного инвестиционного проекта в отрасли. Решение этих проблем возможно при внедрении роботов, в результате чего увеличивается годовой фонд рабочего времени, что ведет к дополнительному производству продукции. Кроме того роботы отвечают строгим правилам гигиены и безопасности, способны работать 24 часа в сутки, и тем самым, облегчить или избавить полностью работников для физически сложных задач. Молодое поколение уже трудно мотивировать к работе на ферме в тяжелых условиях и высоких нагрузках. Взаимодействие с новейшими техническими роботизированными системами в сельском производстве будет способствовать привлечению молодежи к работе в отрасли.

Безусловно, роботизация приводит к снижению трудовых затрат и повышению производительности, собственно, это и есть ее цель. Однако людей, труд которых переключают на машины, не сокращают — они проходят обучение и трудоустраиваются на этом же предприятии. Исходная позиция в сельском хозяйстве сегодня такова: работников дефицит — это зачастую и есть одна из основных причин автоматизации. Для людей, для животных техническое перевооружение, конечно, стресс — новые требования к трудовой дисциплине, к образованию специалиста. Но на модернизацию идут те предприятия, которые интенсивно развиваются и заранее готовятся к этому процессу. Они создают высокотехнологичные рабочие места, открывают новые направления. Роботизация меняет кадровую структуру предприятия, отрасли и общества. Труд становится более квалифицированным, а, значит, и более высокооплачиваемым.

Воспроизводство основных фондов сельскохозяйственных предприятий на инновационной основе с применением робототехники будет способствовать реализации «Стратегии-2020», в рамках которой поставлены следующие задачи:

- а) создание и модернизация 25 млн высокопроизводительных рабочих мест к 2020 г.;
- б) увеличение объема инвестиций не менее чем до 25 % внутреннего валового продукта к 2015 г. и до 27 % — к 2018 г.;
- в) увеличение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в валовом внутреннем продукте к 2018 г. в 1,3 раза относительно уровня 2011 г.;
- г) увеличение производительности труда к 2018 г. в 1,5 раза относительно уровня 2011 г.;
- д) повышение позиции Российской Федерации в рейтинге Всемирного банка по условиям ведения бизнеса со 120-й в 2011 г. до 50-й — в 2015 г. и до 20-й — в 2018 г.

Высокотехнологичное рабочее место — это такое рабочее место, для которого имеют место следующие характеристики:

- 1) оснащенность самым современным технологическим оборудованием, основанным на последних достижениях науки и техники, в том числе роботами;



2) высокая экономическая эффективность производства (производительность труда должна, как правило, в разы превосходить аналогичный показатель традиционных производств; например, в 3,5 раза выше средней производительности труда в стране);

3) хорошие условия труда, отвечающие самым строгим современным нормам;

4) хорошее образование и высокая квалификация работников, занятых на данном рабочем месте;

5) высокая заработная плата работников, занятых на данном рабочем месте (в разы выше, чем у работников традиционных производств);

6) высокая стоимость создания нового рабочего места или модернизации старого рабочего места (не менее 100 тыс. долл.).

Как видим, внедрение роботов в сельскохозяйственном производстве фактически на 100 % соответствует поставленным характеристикам.

Рассмотрим несколько примеров существующих роботов в сельском хозяйстве.

Фирма Vision Robotic Corporation (США) разработала робот-сборщик апельсинов, который может собирать только зрелые апельсины. Используя стереоскопические камеры, робот обнаруживает и идентифицирует апельсины на деревьях. По сути, он создает трехмерное изображение всего дерева. Далее эта информация обрабатывается, и восемь мягких захватов робота осторожно снимают каждый апельсин. Робот состоит из двух модулей: один — с системой видения, другой — захватами для сбора апельсинов и емкостью для их складирования. Разумеется, робот уступает пока в производительности человека, но данная система совершенствуется и в перспективе, возможно, превзойдет «создателя».

На инженерном факультете Университета Южной Дании совместно со специалистами компаний Kongkilde Industries A/S и Conpleks Innovation разработана модель робота Vibro Crop Robotti для прополки сорняков механическим способом. Робот установлен на автономной платформе компании Kongkilde Industries A/S, управляемой системой спутниковой навигации. Прополка рядковым способом между рядов гряд с овощами или поля, засеянного кукурузой либо сорго, осуществляется механическими инструментами. Заправки платформы, развивающей скорость от 5 до 10 км/ч, хватает на 2,5 ч работы. При наличии системы сканирования и независимых приводов каждый рыхлитель внедряется в землю только при обнаружении перед ним сорняка, что сокращает энергоемкость прополки.

Фирма Pellonraja ОУ (Финляндия) разработала серию подвесных бункерных роботов для раздачи комбикормов. Они предназначены для использования на фермах с отдельным типом кормления: грубые и концентрированные корма раздаются отдельно различными техническими средствами, энергоснабжение роботов осуществляется от двух аккумуляторов. Раздатчик Pellon 2W оснащен выгрузным устройством, позволяющим осуществлять раздачу комбикормов на обе стороны. Данный раздатчик служит для управления кормлением стада с большим поголовьем, оснащен удобным и информативным дисплеем. После ввода исходных данных в компьютер (количество групп животных, рецептов и исходных компонентов кормления и др.) кормление животных осуществляется в автоматическом режиме. Программное обеспечение поддерживает функцию календарь коровы, которая является инструментом

www.avu.usaca.ru

для прогнозирования предстоящих мероприятий и облегчает выполнение индивидуального режимов кормления автоматически приспособляемого к продуктивному циклу животного.

В последнее время получают развитие автоматизированные системы кормления животных, с перемещением кормораздатчиков не по подвесным направляющим, а в автономном режиме с использованием современных систем управления движением мобильных объектов. При создании конструкции таких роботов за основу были взяты не подвесные роботы-кормораздатчики, а мобильные смесители-кормораздатчики. Такие инновационные разработки уже демонстрировались на крупнейших международных выставках. Так, на выставке «EuroTier-2008» был представлен автоматический смеситель кормораздатчик «Schuitemaker mashines B. V.» (Нидерланды), который по результатам конкурса инновационных разработок награжден золотой медалью выставки.

Фирма «JOZ» (Нидерланды), разработала робот для удаления навоза со щелевых полов JOZ-Tech. Он состоит из шасси, электропривода, аккумуляторных батарей, автоматической системы управления и скрепера. Программное обеспечение позволяет выполнять в автоматическом режиме перемещение робота по установленному маршруту (за счет установленных в полу проходов датчиков) установленную периодичность уборки (в том числе запрограммированные специальные уборки), аварийную остановку и др.

Система безопасной эксплуатации дает возможность при необходимости самостоятельно находить альтернативные пути движения робота, если какие-либо препятствия делают невозможным его следование по запрограммированному маршруту.

В последнее время достаточно актуальной является автоматизация доения на фермах, поскольку доение один из самых сложных и трудоемких процессов в молочном производстве. На сегодняшний день доильные установки отличаются между собой главным образом числом одновременно обслуживаемых коров. Работа так называемого доильного робота состоит из руки, которая совершает трехмерные движения, данное оборудование также включает в себя систему очистки сосков и вымени при помощи моющего раствора и щеток. Устройство для автоматического доения также включает в себя приспособления для надевания и снятия доильных стаканов, также должны быть сенсорные и контрольные приборы, специальные весы, чтобы взвешивать корову, концентраты и молоко. Современные модели доильных установок имеют возможность контролировать качество молока, то есть определять его цвет, кислотность, температуру, скорость молокоотдачи, электропроводность, объем по каждой доли вымени, такая возможность позволяет отделять качественное молоко от брака. Встроена в данное оборудование к тому же система идентификации животных. Для того чтобы обнаружить соски, обработать вымя, надеть а потом снять стаканы доильные используются оптические, лазерные, комбинированные, ультразвуковые системы. Некоторые марки доильных установок имеют систему качества молока, которая определяет число соматических клеток.

Проведем краткий обзор доильных роботов выпускаемых на мировом рынке.

«ДеЛаваль» — дочерняя компания шведской группы «ТетраЛаваль». На мировом рынке оборудования для молочного скотоводства занимает первое



Таблица 1

Доля рынка доильных роботов между основными игроками

Компания	Доля рынка, %	Приблизительное количество ферм, оснащенных роботами
«Делаваль»	56	212
«ВестфалияСерж»	6	22
«Боуматик»	5	20
«Лели»	5	19
«Импульса АГ»	4	16
Остальные производители	24	91

место, контролируя около 50 % рынка. Даже по приблизительным экспертным подсчетам является бесспорным лидером российского рынка.

«ВестфалияСерж» принадлежит концерну «ГЕА Групп». Разработала и выпускает многобоксовый робот Titan. На мировом рынке оборудования для молочного скотоводства занимает второе место. В России до сих пор продает продукцию в весьма ограниченных количествах.

«Боуматик» — американская компания, которая является поставщиком полного комплекта доильного оборудования со всеми известными доильными и холодильными установками. Под наименованием Proflex компания «Боуматик» выпустила на рынок доильного робота, который в единичных количествах представлен в России.

«Лели» — голландская компания, также один из лидеров мирового рынка. В России появилась сравнительно недавно с моделью Lely Astronaut. И хотя ее продажи также занимают единичные количества, многие эксперты отмечают, что модель является многообещающей.

«Импульса АГ» выпускает доильную технику более 50 лет. Продукция компании широко представлена во всей Восточной Европе.

В целом пятерка лидеров российского рынка доильных роботов выглядит следующим образом. Доля рынка доильных роботов представлена в табл. 1.

По сути, все перечисленные производители используют единую концепцию при разработке доильных роботов. Отличаются лишь детали и компоновка, в связи с чем наиболее важным аспектом, которым руководствуется потребитель при выборе такого рода продукции, является цена.

Закупка импортных доильных роботов идет высокими темпами, что позволяет бодро рапортовать о техническом перевооружении ферм.

В Пермском крае в 2012 г. внедрена специальная система добровольного доения для коров с использованием роботов-дояров. Эту систему применили на предприятии ОАО «Первомайское» (Верещагинский район). В хозяйстве будут ухаживать за животными роботы-дояры. Восемь роботов могут обслуживать до 500 коров в сутки, причем каждая корова сама будет выбирать время кормления и дойки.

На предприятии ООО «Лесные Поляны», которое расположено в Пушкинском районе, вводится в работу первая в Московской области ферма, оснащенная роботизированными установками для доения коров. Новый комплекс рассчитан на содержание и обслуживание 120 животных.

В настоящее время специалисты брянского Минсельхоза работают над программой, которая получила рабочее название «100 роботизированных ферм — 2014–16». Роботизированные фермы потребуют инвестировать 1,7 млрд. Калужский бюджет выделит 690 млн. Из них 640 млн планируется,

чтобы приобрести 200 роботизированных установок. Их поставки предусмотрены до 2015 г.

В Свердловской области роботы также нашли свое место в системе воспроизводственных процессов. В СПК «Глинский» Режевского района проведена «роботизация» и сейчас два аппарата обслуживают порядка восьмидесяти коров. В планах комплекса запуск еще двух роботов на новой площадке, которая уже строится. Всего в Свердловской области уже появилось пять таких роботизированных комплексов в Талицком, Сухоложском, Верхотурском и Сысертском районах. По данным министерства сельского хозяйства и продовольствия Свердловской области, к 2015 г. закуплено 14 доильных роботизированных установок, из которых часть уже смонтирована и работает, остальные будут запущены в текущем году.

В России собственное производство доильных роботов до сих пор не налажено. Существуют отдельные компании, которые пытаются воспроизводить западные модели, однако пока речь не идет о сколько-нибудь серьезной конкуренции.

В настоящее время в стране находится порядка 380 ферм с роботизированными системами доения. Прогнозируется, что к концу 2014 г. их число достигнет 450. Таким образом, российский рынок растет менее активно, чем мировой. Во всем мире прирост составляет 150 %, тогда как в России — 25 %.

Как было сказано выше, абсолютное все имеющиеся роботы и существующие разработки по ним представлены зарубежными фирмами, поэтому проблема импортозамещения особенно актуальна, особенно с учетом событий на Украине и последовавших за ними санкций. Импортозамещение представляет собой тип экономической стратегии и промышленной политики государства, направленный на защиту внутреннего производителя путем замещения импортных товаров товарами национального производства. Результатом импортозамещения должно стать повышение конкурентоспособности отечественной продукции посредством стимулирования технологической модернизации производства, повышения его эффективности и освоения новых конкурентоспособных видов продукции с относительно высокой добавленной стоимостью.

Первоочередные задачи при организации работ по развитию отечественной робототехники (в частности сельскохозяйственной) — разработка четкой государственной политики по этой проблеме, необходимость государственного подхода к организации работ по ее развитию с использованием научного потенциала отрасли. На базе Уральского аграрного университета возможно решение следующих задач в области создания отечественной робототехники для сельского хозяйства:

1) разработка комплекса научно-методической документации, регламентирующей создание, ведомственную приемку и эксплуатацию роботов сельскохозяйственного назначения;



2) методы автоматизации технологических процессов в АПК с применением робототехники;

3) разработка базы данных о новейших достижениях в области робототехники;

4) математическое и полунатурное моделирование роботизированных сельскохозяйственных комплексов;

5) создание исполнительных устройств, модулей и рабочих органов;

6) создание вспомогательных систем и систем осязания;

7) создание прототипов роботов и проектной документации по ним для серийного производства.

Силами только отраслевой науки поставленные задачи решить достаточно трудно, поэтому необходимо создание межотраслевого научно-технического органа по координации работ, разработке соответствующей научно-технической концепции и реализующей ее программы работ. Одной из первоочередных целей такой программы должно стать

создание технологической и производственной базы для обеспечения потребностей в новом поколении робототехнических систем, прежде всего на основе унифицированных компонентов. Обязательным разделом такой программы должна стать организация подготовки кадров для разработки соответствующей техники, которыми предстоит реализовывать эту программу. Эту задачу также возможно реализовать с учетом имеющегося научного потенциала преподавательских кадров на базе Уральского государственного аграрного университета.

Отечественная наука и промышленность в состоянии спроектировать, разработать и произвести всю необходимую робототехнику и оборудование для села собственными силами. От решения вопросов о создании отечественной робототехники, в том числе сельскохозяйственной, зависит экономическая безопасность страны, производственная и технологическая независимости и технологический суверенитет.

Литература

1. О долгосрочной государственной экономической политике : указ Президента РФ 7 мая 2012 г. № 596 // Российская газета. 9 мая 2012 г. № 5775.
2. Донник И. М., Воронин Б. А. Инновационное развитие агропромышленного комплекса: экономико-правовые проблемы // Аграрное образование и наука. 2014. № 3.
3. Воронин Б. А., Фатеева Н. Б. Обеспечение квалифицированными специалистами АПК : социально-экономические проблемы (на примере Свердловской области) // Аграрный вестник Урала. 2013. № 11. С. 60.
4. Белов М. И., Пылаев Б. В., Сорокин С. В. Манипуляторы роботов в сельском хозяйстве // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 3. С. 3.
5. Аналитика : Рынок сельскохозяйственных роботов [Электронный ресурс] // Робототехника. URL : <http://www.betrayauto.ru/news/analitika-rynok-selskokhozyaistvennykh-robotov.html> (дата обращения : 02.03.2015).
6. Сопровождение по вопросу импортозамещения [Электронный ресурс] // Президент России : официальный сайт Президента России. URL : <http://www.kremlin.ru/news> (дата обращения : 02.03.2015).
7. Роботизированные фермы — будущее Калужской области [Электронный ресурс] // Сообщество профессионалов агропромышленной отрасли Agroday.ru. URL : http://www.agroday.ru/news/robotizirovannyye_fermy-budushee_kaluzhskoi_oblasti (дата обращения : 02.03.2015).
8. Роботизированную молочную ферму создадут в Пермском крае [Электронный ресурс] // Сообщество профессионалов агропромышленной отрасли Agroday.ru. URL : <http://www.agroday.ru/news/Robotizirovannuyu-molochnuyu-fermu-sozhdadut-v-Permskom-krae> (дата обращения : 02.03.2015).
9. В Свердловской области открылся первый роботизированный животноводческий комплекс [Электронный ресурс] // Сообщество профессионалов агропромышленной отрасли Agroday.ru. URL : http://www.agroday.ru/digest/v_sverdlovskoi_oblasti_otkrylsja_pervyi_robotizirovanniy_zhivotnovodcheskii_kompleks (дата обращения : 02.03.2015).
10. Проблемы применения роботов в сельскохозяйственном производстве [Электронный ресурс] // Экспертиза промышленной безопасности технических устройств. URL : <http://www.biz-for.ru/robotics/robotsprobl/robotsprobl.php> (дата обращения : 02.03.2015).
11. Автоматические доильные роботы [Электронный ресурс] // Агрофорум. URL : <http://www.agroforum.ru/viewtopic.php?f=2&t=52207> (дата обращения : 02.03.2015).
12. Семинар-совещание руководителей регионов [Электронный ресурс] // Президент России : официальный сайт Президента России. URL : <http://www.kremlin.ru/news> (дата обращения : 02.03.2015).

References

1. Long-term national economic policy : Presidential Decree May 7, 2012 № 596 // Russian Newspaper. May 9, 2012. № 5775.
2. Donnik I. M., Voronin B. A. Innovative development of agro-industrial complex : economic and legal problems // Agricultural education and science. 2014. № 3.
3. Voronin B. A., Fateeva N. B. Ensure qualified agribusiness : the socio-economic problems (for example, Sverdlovsk region) // Agrarian bulletin of the Urals. 2013. № 11. P. 60.
4. Belov M. I., Burning B. V., Sorokin S. V. Robot arm in agriculture // Tractors and agricultural machinery. 2014. № 3. P. 3.
5. Analysis : The market of agricultural robots [Electronic resource] // Robotics. URL : <http://www.betrayauto.ru/news/analitika-rynok-selskokhozyaistvennykh-robotov.html> (date accessed : 02.03.2015).
6. Meeting on import substitution [Electronic resource] // President of Russia : Official Website of the President of Russia. URL : <http://www.kremlin.ru/news> (date accessed : 03.02.2015).
7. Robot farm — the future of the Kaluga region [Electronic resource] // Community agro industry professionals Agroday.ru. URL : http://www.agroday.ru/news/robotizirovannyye_fermy-budushee_kaluzhskoi_oblasti (date accessed : 03.02.2015).
8. Robotic dairy farm will create in the Perm region [Electronic resource] // Community agro industry professionals Agroday.ru. URL : <http://www.agroday.ru/news/Robotizirovannuyu-molochnuyu-fermu-sozhdadut-v-Permskom-krae> (date accessed : 03.02.2015).
9. In the Sverdlovsk region opened its first robotic livestock complex [Electronic resource] // Community agro industry professionals Agroday.ru. URL : http://www.agroday.ru/digest/v_sverdlovskoi_oblasti_otkrylsja_pervyi_robotizirovanniy_zhivotnovodcheskii_kompleks (date accessed : 03.02.2015).
10. Problems of application of robots in agriculture [Electronic resource] // Examination of industrial safety of technical devices. URL : <http://www.biz-for.ru/robotics/robotsprobl/robotsprobl.php> (date accessed : 02.03.2015).
11. Automatic milking robots [Electronic resource] // Agricultural Forum. URL : <http://www.agroforum.ru/viewtopic.php?f=2&t=52207> (date accessed : 03.02.2015).
12. Seminar-meeting of regional leaders [Electronic resource] // President of Russia : Official Website of the President of Russia. URL : <http://www.kremlin.ru/news> (date accessed : 03.02.2015).