

УДК 631.171:621.865.8



ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В АПК



РУНОВ Б.А.,
академик РАН,
профессор

Каждый луч солнца, не уловленный зеленой поверхностью листа, луга или леса – богатство, потерянное навсегда, за растрату которого более просвещенный потомок когда-нибудь осудит своего невежественного предка.

К.А. Тимирязев

В мире продолжают развиваться концентрация, специализация и интеграция производства, широкое использование электроники, геномной инженерии. Проведен анализ новейшей информационной техники. Представлены машины и оборудование робототехники различных стран.

Ключевые слова: робототехника, дистанционное управление, автоматизированные агрегаты, экология, энергосберегающие технологии, производительность труда.

Сельскохозяйственная отрасль имеет свои отличительные особенности от всех остальных отраслей, а именно: разбросанность площадей, сезонность, необходимость работать в жару и холод, при дождливой и снежной погоде, зависимость от климатических условий, взаимодействие с живыми организмами, с живой природой, обеспечение человечества пищей и одеждой. Это самая древняя отрасль народного хозяйства на земле.

Рассматривая тенденции развития мирового АПК, необходимо отметить, что в мире продолжают развиваться концентрация, специализация и интеграция производства, широкое использование электроники, геномной инженерии, информационных технологий, увеличение инвестиций в науку и образование. Прошлый век – это время применения радио, телевидения, открытия лазера, полета в космос, создания Интернета, мобильного телефона. XXI век – это эпоха геномной инженерии, широкого применения ИТ во всех сферах деятельности человека, глобализации, роботизации и широкого использования нетрадиционных источников энергии.

Цель исследования – представить роботизированные и автоматизированные агрегаты, успешно применяемые в различных отраслях с целью совершенствования технологии точного земледелия, повышения производительности труда, снижения энергозатрат на единицу производимой продукции.

Материалы и методы. Преимущества применения робототехнических средств (РТС) заключаются в следующем:

- большая точность и скорость выполнения операций;
- отсутствие усталости;
- выполнение монотонных и тяжелых работ;
- функционирование в агрессивных, вредных и опасных местах, недоступных человеку;
- отсутствие потребности в социальных расходах и ряд других преимуществ.

Как видно из всех перечисленных преимуществ РТС, все они могут использоваться в АПК. В первую очередь АПК – энергозатратная отрасль, где еще широко используется ручной труд.

Поэтому применение РТС позволит решать ос-

новную цель в сельском хозяйстве и в АПК – это увеличение производства продовольствия, снижение энергозатрат на единицу производимой продукции при одновременном повышении урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных.

Результаты и обсуждение. На современном уровне развития мирового общества роботизацией охвачены практически все отрасли – от производства военной техники и детских игрушек до применения различных роботов в промышленности и АПК. Технический прогресс наращается быстрыми темпами, и то, что вчера казалось несбыточным, сегодня реализуется, и в первую очередь с использованием РТС.

Изобретатель и футуролог Рэй Курцвейл, автор технологических прогнозов, опубликовал предсказания в книге «Эпоха мыслящих машин», вышедшей в 1990 г. Последний раз он озвучил свое видение будущего на международном конгрессе SAE 2015 в Детройте, сформулировав подробный прогноз развития ключевых отраслей до конца XXI века.

Постоянные разработки ведут к новым поколениям роботов – «машин», достаточно умных для того, чтобы изобретать технологии самостоятельно. Черта между творцом и творением становится в будущем все более размытой благодаря компьютерному зрению, машинному обучению. Человечество подходит к точке, где следующим шагом «машин» будет проектирование своих собственных алгоритмов: «лучше, быстрее, умнее».

Вопрос разработки боевых роботов уже обсуждается в ООН. На данный момент международная организация рассматривает варианты запрета выпуска определенных видов автономных боевых систем. Предсказывают, что через 15-20 лет появятся люди, которые добровольно захотят стать киборгами, а из-за обилия имплантатов будет переосмыслен и сам термин «человеческое существо». Машины смогут изготавливать органы.

Появятся компьютерные имплантаты, способные наделять человека сверхспособностями: усилить восприятие, улучшить память, увеличить скорость реакции и сократить время обучения.

Уже сейчас принтер 3D начал печатать человеческие органы, быстро возводить дома, и это не выглядит фантастикой. В США в институте Ренсселера был проведен эксперимент, который закончился неожиданным результатом. Машины продемонстрировали способность логически мыслить.

В КНР открывается первый в мире супермаркет роботов. В магазине можно приобрести робота, как обычно мы покупаем продукты питания. Площадь супермаркета составит 20 тыс. м². Только в

2014 г. в Китае было продано 56 тыс. промышленных роботов, что на 54% больше, чем в предыдущем году. В Шанхае прошла крупнейшая выставка роботов, на которой были представлены около 300 экспонентов из 18 стран мира.

Австралийский инженер Марк Пивак разработал робот-укладчик, способный построить жилой дом в рекордно короткие сроки.

В интернет-издании *The Robot Report* приводится информация о результатах научных разработок в области роботизации.

На практике уже можно встретить робота-охранника и много других роботов, которые заменяют человека. Японский семейный робот запоминает до 7 членов семьи и распознает их по лицам или голосу. Словарный запас – 65 тыс. фраз и 1000 отдельных слов.

Появился для обсуждения Закон о роботах, некогда сформулированный американским фантастом Айзеком Азимовым, который гласит:

1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинен вред.

2. Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.

3. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит первому и второму пунктам.

Что касается непосредственно АПК, то наиболее роботизирована в настоящее время сфера переработки и упаковки продовольствия. Различные автоматизированные линии производства продовольствия, разливные и упаковочные автоматы применяют в мире несколько десятков лет.

Появились автоматы-теплицы, автоматы-птичники, а производство доильных роботов в молочном животноводстве поставлено на поток.

Роботы-дроны следят за поведением животных на пастбищах, ведут мониторинг выращивания растений, отслеживают перемещение вредных насекомых, позволяют составлять электронные карты для сельского хозяйства. Выпускаются самоуправляемые машины для опрыскивания в садах, различные сеялки и культиваторы, комбайны для сбора ягод и другие РТС.

Представляет интерес недавно опубликованная в Интернете информация на примере работ 25 компаний, которые пытаются создавать и использовать робототехнику для решения проблем сельского хозяйства. На вебсайтах этих компаний можно найти более подробную характеристику роботов, а также сведения о том, чем эти компании занимаются, какие их продукты будут доступны (или уже доступны) и сколько они будут стоить.

Например, компании *ISO Group, FlierSystems* (Нидерланды) роботизировали процессы выращивания цветов в теплицах с системой их посадки. Продуктом *Autonomous Tractor* (США) стал роботизированный трактор без кабины. Робот компании *Blue River Technology* (США) работает как культиватор. Фирма *Agrobot* (Испания) выпускает гидропонную систему выращивания и сбора урожая клубники: *Agrobot SW6010* и *AGSHydro*. Компания *Agrobotix* сдает дроны в аренду кооперативам, агрономам, консультантам, руководителям хозяйств и крупным промышленным сельскохозяйственным корпорациям. Эти аппараты позволяют получать снимки и карты с высоким разрешением с помощью разнообразных датчиков, обрабатывать их, а также составлять карты, чтобы выявить, какие участки поля больше нуждаются в применении удобрений. Компания предлагает услуги по обработке изображений с оплатой за единицу площади для разработки карт в рамках годового контракта. Это лишь несколько примеров применения робототехнических средств в сельском хозяйстве.

РТС находит все более широкое применение в технологиях точного земледелия (ТТЗ), широко распространившихся в последние 10-15 лет. ТТЗ позволили совершенно по-иному и на другом уровне рассматривать многочисленные факторы, влияющие на рост растений, сокращать затраты на семена, удобрения, ядохимикаты, воду, снижая себестоимость производимой продукции. Все большее значение в мире придается энергосберегающим технологиям, когда пахота плугом заменяется минимальной или нулевой обработкой, что снижает энергозатраты на производство, предотвращает эрозию почвы.

Успешно работают автоматизированные агрегаты, которые за один проход делают три-пять операций. Появилась робототехника на уборке овощных и садовых культур. Во всех конструкциях новой техники просматриваются элементы автоматизации и роботизации. Автоматизированные тележки с дистанционным управлением могут передвигаться по полям, замеряя и передавая, с учетом пространства и времени, различную информацию о растениях. Технология движения нескольких машин без водителей получила первую премию на международной выставке сельхозтехники в Гренобле в 2013 г. Ученые обсуждают проблемы предела мощностей тракторных агрегатов. Маломощный, автоматически работающий агрегат дешевле, и его легче заменить, он более гибкий для выполнения различных работ, работает в рациональном режиме с полной загрузкой и может быть задействован большее количество часов в году, оказывает меньшее разрушительное действие на поч-



Робот в садах



Робот в ресторане



Робот-газонокосилка

ву, успешнее работает на влажной почве, что очень важно при посеве растений, и имеет ряд других преимуществ по сравнению с мощной техникой.

Выводы

1. Темпы роста производства и применения робототехнических средств в военной и гражданских отраслях очень высокие. Автономно работающий робот нуждается в постоянном надежном и длительном электропитании. Только энергоёмкие быстрозаряжающиеся аккумуляторы и солнечные батареи смогут обеспечить это в ближайшем будущем.

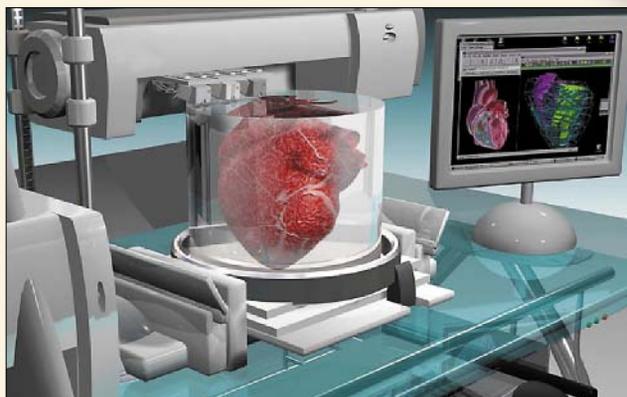
2. Тематика научных институтов и вузов должна отражать мировой опыт исследований, включая направления: разработка технологий с применением РТС и «умных» машин; совершенствование технологий точного сельского хозяйства; разработка технологий с применением альтернативных источников энергии в АПК.

3. Необходимо при вузах и НИИ в разных зонах страны создавать научно-производственные центры с набором РТС и технологиями точного земледелия.

4. Следует быстрее совершенствовать отечественное производство электронного оборудования и сельскохозяйственное машиностроение, без которых невозможно выпускать и применять робототехнические средства в АПК страны.



Робот-культиватор



Робот-сканер 3D



Робот-перевозчик грузов



Робот-морская змея



Робот-видеонаблюдатель



Робот-раздатчик корма



Электростанция на солнечных сегментах



Робот для сбора ягод