

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВИНОГРАДАРСТВЕ**Панкин М. И., д-р с.-х. наук, Сегет О.Л., канд. с.-х. наук**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. Использование дронов в виноградарстве и в целом в сельском хозяйстве - одно из наиболее перспективных направлений применения технологий «цифрового сельского хозяйства». В статье изложены результаты отработки технологических регламентов опрыскивания беспилотным летательным аппаратом виноградников.

Ключевые слова: цифровое сельское хозяйство, опрыскивание, виноградники, дроны, расход пестицидов.

Abstract. The use of drones in viticulture and in General in agriculture is one of the most promising areas of application of "digital agriculture" technologies. The article presents the results of working out technological regulations spraying unmanned aerial vehicle vineyards.

Key words: digital agriculture, spraying, vineyards, drones, pesticide consumption.

Введение. На основании Распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года № 1632-Р Министерством сельского хозяйства и Министерством экономического развития совместно с Ассоциацией интернета вещей разработан проект «Цифровое сельское хозяйство». На стратегической сессии участников цифрового и сельскохозяйственного рынков 20 апреля 2018 г. этот проект одобрен как ведомственная программа «Цифровое сельское хозяйство» Министерства сельского хозяйства.

Виноградарство в России является составной частью агропромышленного комплекса. Программа «Цифровизация сельского хозяйства» должна обеспечить участникам возможность использовать широкополосную, мобильную, LPWAN связь, информационные технологии (малые и большие данные, ИИ, платформы управления) отечественного приборостроения (метки, контроллеры, датчики, элементы управления) [1].

По проникновению интернета в поля и использованию IT-решений Россия находится на 15 месте по цифровизации АПК. Однако, эта заслуга всецело принадлежит прогрессивным агрохолдингам, которые активно внедряют на своих полях всевозможные новые решения [2].

Квадрокоптеры, октокоптеры, дроны, беспилотники, - сегодня эти термины у всех на слуху. Однако в понимании подавляющего большинства людей – это дорогие высокотехнологичные игрушки, максимум – средство для ведения фото- и видеосъемок [3].

Возможности дронов позволяют использовать их множеством способов в разнообразных сферах человеческой деятельности. В России дроны для сельского хозяйства в 2017 году применялись лишь на 1-2 % сельскохозяйственных угодий, но, судя по прогнозам специалистов – это лишь начало [4].

Основные направления использования беспилотников в сельском хозяйстве:

- аэросъемка угодий с дронов, включая мультиспектральную съемку, которая стала возможна лишь с 2012-2013 года. Мультиспектральная съемка позволяет определять: уровень содержания азота в почве и тканях растения;

- мониторинг общего и фитосанитарного состояния и развития посевов;
- прогнозирование урожайности, вычисление индекса влажности; индекса вегетации; индекса листовой поверхности и т.п.;
- облет полей для контроля работы наемного персонала;
- мониторинг полей на предмет выявления попавших на территорию животных (защита от потрав);
- мониторинг нахождения и использования сельскохозяйственной техники, в частности, появляется возможность оперативного реагирования на качество работы механизаторов путем мониторинга путей прохождения техники на поле. Контроль качества обработки почвы (пахота, культивация и др.);
- выпас скота, поиск отбившихся от стада животных, направление их к стаду;
- выявление заболевших животных в стаде на выпасе с дрона, оборудованного термокамерой и необходимым программным обеспечением.
- создание электронных карт полей - конечным продуктом должен стать высокоточный ортофотоплан и созданные на его основе векторные карты с выделением на них необходимой заказчику информации;
- инвентаризация посевов и полей, установление объективной площади пашни, а также сенокосов, пастбищ, многолетних трав, залежей;
- определение фактической площади сева, недосевов;
- объективная информация о состоянии почв – содержание азота, влаги, засоления, подтопления, заболачивания;
- формирование карт рельефа сельскохозяйственных полей, определение направлений водной эрозии;
- определение границ и площадей участков, где выполнялись сельскохозяйственные работы;
- определение потребности в применении удобрений, в частности, за счет выявления контуров состояния сельскохозяйственных растений на поле, где необходимо внесение удобрений. Это позволяет оптимизировать (сократить) внесение удобрений и получить экономию средств на удобрениях и на работах по их внесению;
- фитосанитарный контроль: определение интенсивности засоренности, поражения возбудителями болезней, плотность заселенности вредителями;
- охрана урожая на поле (беспилотники являются новым инструментом охраны, поскольку благодаря тепловизорам обеспечивают возможность охраны в ночное время, а универсальная нагрузка позволяет использовать их практически круглосуточно) [5,6,7,8].

Беспилотники оказали беспрецедентное влияние на общество и экономику. По данным последних исследований рынка, выручка от мирового рынка беспилотных летательных аппаратов по состоянию на 2016 год составляет 6,8 млрд. долларов США, и ожидается, что к 2022 году она вырастет до 36,9 млрд. долларов США[9].

По итогам 2017 г. Россия занимала 3 % доли в количестве и 2 % доли в стоимости мирового рынка. В 2017 году российский рынок БПЛА оценивается в 163 млн долларов (9,5 млрд руб.) и к 2020 году рынок может вырасти в 1,5 раза. Россия занимает более весомую долю в сегменте военных БПЛА – 15 % в количестве продаж.

По оценке J'son & Partners Consulting, доля дронов отечественного производства на рынке РФ составляет в 2017 году 10 % и увеличится до 11 % к 2020 году. Основной прирост придется на коммерческий сегмент, где ожидается большая активность российских производителей и который увеличится в два раза к текущему уровню. До 40 % коммерческих дронов, продаваемых в РФ, будут отечественного производства[10].

Цель настоящей работы - отработка технологических регламентов опрыскивания беспилотным летательным аппаратом виноградников.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2017 г. на Российской ампелографической коллекции (г. Анапа). Площадь участка 17,5 га, схема посадки 3,5 x 2,0 м, формировка высокоштамбовая, спиральный кордон АЗОС, и в 2018г. на виноградниках ООО «Усадьба Сенетх» Анапского района. Площадь участка 7,5 га, схема посадки на 5.0 га –2,5 x 1,0 м и на 2,5 га –2.8 x 1,1 м, формировка Гюйо. Сортовой состав на участке: Каберне Совиньон, Красностоп золотовский, Рислинг, Цимлянский черный, Саперави, Совиньон.

В работе использовался дрон модели АДТ4-10 с автопилотом Т1А. Вес беспилотника 8,9 кг, объём бака 10 литров, максимальный взлётный вес 29 кг, количество форсунок – 4шт., максимальная высота полета 35метров, скорость полёта от 0 до 12 м/сек, радиус действия 1000 м от станции управления, аккумуляторы литиево-полимерные, 2 батареи ёмкостью 10000 mah, время зарядки батарей 25-45 минут в зависимости от степени разрядки [9].

Обсуждение результатов. Использование дронов в виноградарстве и в целом в сельском хозяйстве - одно из наиболее перспективных направлений применения технологий «цифрового сельского хозяйства». Применение беспилотников в сельском хозяйстве Российской Федерации на данный момент можно назвать весьма ограниченным, несмотря на их высокий потенциал. Нынешнее, довольно скромное распространение беспилотников в сельскохозяйственной деятельности можно объяснить несколькими основными факторами:

- недостаточная информированность работников сельскохозяйственного производства о возможностях технологии применения дронов;
- недостаточность готовых технических решений с использованием беспилотников в сельском хозяйстве;
- многие сельскохозяйственные предприятия характеризуются определенной консервативностью и не готовы переходить на использование столь нетрадиционных машин;
- сельскохозяйственное производство предъявляет свои, довольно высокие требования к характеристикам дронов, в первую очередь, к грузоподъёмности и дальности полета от одного заряда аккумулятора.

В 2017-2018 гг. исследованиями на виноградниках при отработке технологических регламентов опрыскивания беспилотным летательным аппаратом модели АДТ4-10 было установлено, что при вышеназванных технических характеристиках дрона оптимальная высота полета в режиме распыления раствора химиката находится на высоте от 1,2 до 4,0 метров над верхушками виноградного растения. Однако, на широкорядных посадках с междурядьями 3,5м и более и на молодых виноградниках без шпалеры, до интенсивного роста побегов, возможно проводить опрыскивание с пролётом аппарата между рядами на высоте 1,0 м от земли.

При работе четырех распылителей размер капель аэрозоля составляет от 60 до180 микрон, а полоса обработки достигает ширины 6м.

Цикл от одной заправки препаратом до другой состоит из продуктивной части – время работы в режиме распыления 13-17 минут и непродуктивной части – время полета с пустым баком 18-25 минут. При таком режиме работы производительность аппарата составила 3,0 га за 1 час.

Весной в фазе распускания 3-5 листьев произведено ультрамалообъемное опрыскивание препаратом Кумир. Расход рабочей жидкости составил 30 литров на гектар, что в

15-20 раз меньше, чем при обычном опрыскивании, а расход пестицидов относительно наземного опрыскивания меньше, как минимум в 5-6 раз. В летний период 2018 года против доминирующих вредных организмов виноградной лозы (милдью, оидиум, гроздевая листовертка и др.) были проведены опрыскивания комплексом пестицидов химического и биологического происхождения. Виноградные насаждения по фитосанитарному состоянию перед завершением вегетационного периода были оценены как хорошие.

В результате исследований были установлены технологические регламенты опрыскивания виноградников беспилотным летательным аппаратом модели АДТ 4-10:

- оптимальная высота полета в режиме распыления раствора химиката от 1,0 до 4,0 м над верхушками виноградного растения;
- размер капель аэрозоля составляет от 60 до 180 микрон;
- полоса обработки в зависимости от скорости и направления ветра достигает ширины 6 м;
- продуктивное время работы в режиме распыления 13-17 минут и непродуктивное время полета с пустым баком 18-25 минут;
- производительность аппарата составила 3,0 га за 1 час.

Выводы. В результате проведенных исследований были установлены технологические регламенты опрыскивания виноградников отдельными моделями беспилотных летательных аппаратов, позволяющие проводить обработки как плодоносящих насаждений, так и на молодых виноградниках без шпалеры, позволяющие в несколько раз сократить расход рабочей жидкости.

Литература

1. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» https://www.dairynews.ru/newsimage/2018/December/20181203/tsifr_s_hozyaystvo.pdf.
2. Дашковский И., Цифровой ассистент. Популярность онлайн-сервисов для АПК растёт. / И. Дашковский, А. Трофимов /Агротехника и технологии-12 июля 2019- №4.
3. Дроны в виноградарстве. Режим доступа: http://agrosite.org/blog/agrodrony_bespilotniki_dlja_agronoma/2017-11-18-19.
4. Сельскохозяйственные дроны выйдут в поля вместо фермеров – Режим доступа: <https://robo-sapiens.ru/stati/selskohozyaystvennyie-dronyi/>.
5. Бойко А. Сельское хозяйство и беспилотники. Области применения беспилотников. Режим доступа: <http://robotrends.ru/pub/1603/kak-uluchshit-vino-s-pomoshyu-bespilotnika>.
6. Хорт Д.О. Опыт и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в точном земледелии" / Д. О. Хорт, Г.И. Личман, Р.А. Филиппов, А.И. Беленков / Нивы России" №5 (138) июнь 2016.
7. ООО «Агродрон» – Режим доступа: <http://agrodronetech.ru/>.
8. Панкин М.И. Применение беспилотных летательных аппаратов в виноградарстве. / М.И. Панкин, А. И. Талаш, В. Н. Пучков, А. Ю. Будинская/ Виноделие и виноградарство, 2018. № 4. с. 14-17.
9. Исследование рынков. Акции, стратегии и прогнозы рынка беспилотников, по всему миру, 2016-2022; Технический отчет; Wintergreen Research: Лексингтон, Кентукки, США, 2016.
10. Беспилотный летательный аппарат. <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дрон БПЛА).