

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

### ***Наталья Олеговна Митрофанова***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (383)344-31-73, e-mail: kadastr-204@yandex.ru

### ***Екатерина Викторовна Баранова***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (383)344-31-73, e-mail: kadastr-204@yandex.ru

### ***Анастасия Юрьевна Демиденко***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (383)344-31-73, e-mail: kadastr-204@yandex.ru

В России, стране с обширной территорией и большими посевными площадями, мониторинг сельхозугодий зачастую является трудной задачей. Наблюдение за урожаем производится путем выезда на поля, что занимает немало времени и не всегда эффективно. Использование БПЛА для мониторинга сельскохозяйственных площадей имеет ряд преимуществ и способно дать больше информации об их состоянии.

**Ключевые слова:** мониторинг, площадь, территория, земли сельскохозяйственного назначения.

## **USE OF UNMILLED FLIGHTING DEVICES FOR MONITORING OF AGRICULTURAL LAND USES**

### ***Natalia O. Mitrofanova***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Senior Lecturer at the Department of Cadastre and Territorial Planning, tel. (383)344-31-73, e-mail: kadastr-204@yandex.ru

### ***Ekaterina V. Baranova***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., graduate student, tel. (383)344-31-73, e-mail: kadastr-204@yandex.ru

### ***Anastasia Yu. Demidenko***

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., graduate student, tel. (383)344-31-73, e-mail: kadastr-204@yandex.ru

In Russia, a country with a large "territory" and large sown areas, monitoring farmland is often a difficult task. The harvest is monitored by going to the fields, which takes a lot of time

and is not always effective. The use of UAVs for monitoring agricultural areas has several advantages and is able to give more information about their condition.

**Key words:** monitoring, area, territory, agricultural land.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) начали приобретать популярность в гражданских сферах с 2010 года. Изначально БПЛА представляли собой крупногабаритные и дорогостоящие комплексы, которые зачастую применялись в военных целях. Именно последнее десятилетие стало прорывом в сфере беспилотных технологий. Данная тенденция связана с миниатюризацией вычислительных систем, а также с развитием спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. В этот период происходит оптимизация размеров, веса, а также стоимости летательных аппаратов уже нового уровня, и которые становятся доступными на ряду с технологиями бытового характера. Области применения таких летательных аппаратов настолько разнообразны, что на сегодняшний день мировой объем продаж составил свыше 9,4 миллионов аппаратов. Согласно такому высокому темпу развития в России, как и в большинстве стран мира формируется новая индустрия услуг [4].

Понятие «Беспилотного летательного аппарата» в Российской Федерации установлено Правилами использования воздушного пространства, согласно которым данные технологии понимаются как летательный аппарат, осуществляющий полет без пилота или экипажа на борту и управляемый в полете либо автоматически, либо оператором с пункта управления, либо в сочетании указанных способов.

Беспилотные летательные аппараты на сегодняшний день применяются во многих гражданских сферах, в том числе и в сельском хозяйстве. Беспилотные летательные аппараты позволяют получать актуальные сведения о границах и площади полей, о состоянии растений и почв. Детальные ортофотопланы с точностью до сантиметра и 3D-модели рельефа позволяют осуществлять инвентаризацию земель, а также мониторинг их использования, точные агрохимические исследования и контролировать состояние растений.

Еще в 80-е годы прошлого века японские ученые выяснили, что самолеты над полями фермеров - не самое лучшее решение. Их применение ограничивает сложный рельеф местности, линии электропередач и деревья, населенные пункты. Ученые пришли к выводу, что наиболее эффективны не большие машины, пилотируемые людьми на борту, а маленькие дистанционно управляемые беспилотные летательные аппараты [1].

Нужно заметить, что данное направление съемки является новым для России, и до сегодняшнего дня беспилотные летательные аппараты в сельском хозяйстве России практически не применялись. Применение БПЛА, прежде всего, находили в военной сфере и МЧС, но в последние годы растет интерес к БПЛА сельскохозяйственного назначения.

Одной из перспективных сфер является сельское хозяйство, применяющих беспилотные летающие аппараты для эффективного управления сельскохозяйственным производством.

Наземные исследования не всегда позволяют в полном объеме проанализировать и оценить состояние сельскохозяйственных угодий и проконтролировать процесс посева и уборки урожая, а так найти неучтенные земельные участки. Наиболее рентабельным и действенным в данном случае является осуществление аэрофото - и видеосъемки с помощью беспилотных летательных аппаратов [2].

На сегодняшний день благодаря БПЛА, которые успешно применяются в крупнейших холдингах России, данные о состоянии сельхозугодий возможно получать в режиме реального времени, БПЛА позволяют контролировать посевные и уборочные работы на территории целых регионов одновременно, а так находить заброшенные (неучтенные) земельные участки .

Также, следует отметить, что преимущества и уникальность данной технологии очевидны для топографо-геодезического производства.

В настоящее время многие землепользователи намеренно занижают свои площади, чтобы уменьшить размер платы за землю, находящуюся у них в обороте. Чтобы избежать таких ситуаций, следует производить мониторинг площади полей. Такой мониторинг нужно производить при помощи спутниковых систем, что является довольно дорогостоящим процессом. Альтернативный метод - использование беспилотных систем [3].

Уточнение площади полей при помощи беспилотных систем помогло бы решить ряд проблем, например таких как «присвоение» чужих земель при посеве (если соседние поля не используются), и как следствие неуплата налогов за такой "вид использования" земли.

Комитет Законодательного собрания по аграрной политике в Новосибирской области по природным ресурсам и земельным отношениям предложил сделать на примере Ордынского района местом пилотного проекта по вовлечению в оборот неиспользованных земель сельскохозяйственного назначения.

Работа велась в тесном контакте с управлением Россельхознадзора, Росреестром, министерством сельского хозяйства региона. В Новосибирской области больше восьми миллионов гектар сельхозугодий различных предназначений. По словам министра сельского хозяйства региона, зонирование сельхозземель дает возможность не только оптимизировать сельскохозяйственную отрасль, но и заложить надежный фундамент для успешной работы следующих поколений работников сельского хозяйства [4].

Министр сельского хозяйства Новосибирской области - Пронькин Василий Андреевич считает: «Основная цель инвентаризации – регулирование земельных отношений между хозяйствующими субъектами региона. Благодаря использованию космического мониторинга появляются широкие возможности не только проконтролировать качество состояния земель, но и наиболее рационально спрогнозировать их дальнейшее

использование. Важно отметить и активное внедрение цифровых технологий в работу по проведению сельскохозяйственных мероприятий»

Говоря о мерах поддержки вовлечения в оборот неиспользованных земель, следует сказать, что до 2017 года в регионе существовала компенсация части затрат на проведение культуртехнических работ за счет средств федерального и областного бюджетов. Однако с 2017 года в рамках ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» указанное мероприятие субсидируется только на орошаемых или осушаемых землях. В связи с этим региональный Минсельхоз выступил с инициативой с 2018 года включить в государственную программу развития сельского хозяйства области мероприятие по проведению культуртехнических работ на немелиорируемых землях [5].

Выявление неучтенных и неиспользуемых земель является важной задачей для органов местного самоуправления, поскольку неучтенные земли переходят в фонд распределения в соответствии со статьей 80 Земельного кодекса РФ, из которого в дальнейшем предоставляются земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, гражданам и юридическим лицам в порядке, установленном Федеральным законом от 24.07.2002 N 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [6].

Точность данных полученных с помощью беспилотников нельзя переоценить. Их актуальность и точность является сегодня фундаментом современного сельского хозяйства. Основными методами инвентаризации земель сегодня являются объездной метод по контуру и обрисовка по данным полученным со спутника. Расхождение этих данных с реальной площадью поля может достигать 20%, соответственно, это приводит к ошибочному расчету затрат на семена и пестициды, а в следствии и урожайности в целом. В результате применения беспилотных технологий в сельском хозяйстве получают точно определённые границы и площади полей, реальное использование земель и тип растительного покрова.

По данным полученным с помощью беспилотников можно разрабатывать план мелиоративных мероприятий. Именно высокодетальные ортофотопланы, карты высот и 3D-модели рельефа позволяют выявлять засушливые или наоборот переувлажнённые участки, тем самым заказчик работ может грамотно спланировать график полива и создать карты влажности почв [7].

Также обработка данных полученных с дронов в трёхмерной среде моделирования позволяет создавать проекты орошения и осушения, обустройства водоёмов, рекультивации земель и мелиоративной обработки почвы. Инструменты программного обеспечения позволяют оценивать объёмы выемок грунта, сформированные 3D-модели в свою очередь можно использовать для различных гидрологических анализов, а именно для

построения карт водотоков, определения бессточных областей, получения карт уклонов и профилей [8].

В области сельского хозяйства беспилотные летательные технологии позволяют также осуществлять сопровождение и контроль за агротехническими мероприятиями, то есть вести наблюдение в режиме реального времени и тем самым контролировать процесс уборки, отслеживать технику и предотвращать несанкционированные погрузки урожая уже с воздуха [9].

Однако, существует ряд проблем, которые останавливают стабильное использование и как следствие развитие беспилотных летательных технологий. Основными из них на сегодняшний день являются проблемы связанные с использованием воздушного пространства, выделением частотного диапазона для управления беспилотником, а также с передачей информации с борта аппарата на землю и в обратном направлении. Все эти задачи, которые необходимо решить, подкрепляются ещё и тем, что рынок гражданских услуг в сфере беспилотных летательных технологий еще только формируется и развивается.

В рамках современного российского законодательства возможно осуществлять вылеты с беспилотника законно, если отнести их к виду экспериментальной авиации, в этом случае такой летательный аппарат будет являться воздушным судном и сможет использовать воздушное пространство уже по готовым правилам [10]. Экспериментальная авиация имеет многолетний опыт и как следствие нормативные документы, возможность контроля за техническим состоянием дрона.

Таким образом говоря сегодня об использовании беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве необходимо добиться также безопасности полётов вне зависимости от класса аппарата, желаемый уровень этой безопасности ровняется безопасности полётов самолётов [11]. С этой целью необходимо решить задач по разработке технических требований к беспилотным летательным аппаратам [12].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.geoscan.aero/ru/products/bpla/>
2. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://coollib.com/b/322192/read>
3. Сенюшкин Н. С., Ямалиев Р. Р., Усов Д. В., Мураева М. А. Особенности классификации БПЛА самолетного типа // Молодой ученый. — 2010. — №11. Т.1. — С. 65-68.
4. Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/osnovye-konstrukcii-besplotnikov>
5. Основные конструкции беспилотников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.missiles.ru/UAV\\_class.htm](http://www.missiles.ru/UAV_class.htm)
6. Официальный сайт Федеральной кадастровой палаты Росреестра по Новосибирской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadastr.ru> – Загл. с экрана.

7. Беспилотники: назначение и классификация дронов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cpcastle.com/oboronnye-tehnologii/1840-bespilotniki-naznachenie-i-klassifikaciya-dronov.html>.
8. Каримов А.Х. Цели и задачи, решаемые беспилотными авиационными комплексами нового поколения // Труды МАИ. — 2014. — №47. — С. 1-8.
9. Беспилотные технологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bpla-t.ru/unmanned>.
10. Звуйковский Н. Беспилотные технологии. Применение дронов в нефтегазовой отрасли // Современные технологии. — 2017. — №3. — С. 98-100.
11. Беспилотный летательный аппарат [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
12. Использование беспилотных летательных аппаратов для выполнения землеустроительных работ [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.racurs.ru/download/conf/italy2010/presentations/zaharov.pdf>

*©Н.О. Митрофанова, Е.В. Баранова, А.Ю. Демиденко, 2017*