

## Применение беспилотных летательных аппаратов при установлении зон с особым режимом использования и их текущем контроле

*В.С. Гейдор, Д.О. Дорохин, К.О. Мельников,  
М.В. Гаранова, В.В. Геман, Я.А. Бондаренко*

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону*

**Аннотация:** Рассматриваются возможности проведения геодезических работ при установлении водоохранных зон. Изучено геодезическое обеспечения кадастровых работ в условиях значительной протяженности объектов, а также труднодоступности некоторых участков.

**Ключевые слова:** водоохранная зона, зоны с особым режимом использования, водные объекты, беспилотные летательные аппараты, береговая линия, прибрежная защитная полоса, аэрофотосъемка, GNSS приемники, геодезическое оборудование, ортофотоплан.

Правовой статус водных объектов сам по себе предполагает определенные особые мероприятия, направленные на сохранение и предотвращение негативных процессов в границах водного объекта. В частности, эти мероприятия достигаются путём установления водоохранной и прибрежной защитной полосы [1]. Немаловажную роль играет фактор того, что нарушение правил использования данных зон, влечет за собой уголовную или административную ответственность.

Основой для регулирования водных отношений в Российской Федерации является Водный Кодекс. Именно на основе его норм действуют различные федеральные законы и нормативно правовые документы законодательных органов муниципальных образований.

В соответствии с действующими нормами законодательства в Российской Федерации, а именно с Водный Кодекс (далее ВК РФ), водным объектом признается созданный природой или искусственным путем водоем или другой объект, который сосредотачивает в себе на постоянной или временной основе воды, у которых можно проследить характерные формы и признаки водного режима. Следовательно, можно сделать вывод, что на

---

сегодняшний момент под водным фондом понимается определенная совокупность всех водных объектов, которые находятся на территории РФ. При этом, если взять во внимание статью 1 Водного Кодекса 1995 года, то в ней данное понятие расшифровывается как общность водных объектов, находящихся в пределах территории РФ и которые подлежат включению в государственный водный кадастр или уже включены в него.

Сегодня государственный водный кадастр преобразован в государственный водный реестр, который отражает текущее состояние водных объектов, водопользования и сведения о водопользователях [2]. Нынешний Водный Кодекс с последними изменениями не обязывает понятие водный фонд быть объединенным с водным объектом, который быть включен в государственный водный реестр. Поэтому можно сказать, что данное понятие водного фонда со временем потеряет свое правовое содержание.

Зоной с особым режимом использования является территория, в границах которой установлен режим использования объекта в целях охраны и (или) для защиты окружающей среды [3].

Так, например, к зоне с особым режимом использования водного объекта, можно отнести водоохранную зону. В соответствии с ВК РФ, водоохранной зоной признается территория, непосредственно граничащая с береговой линией искусственных и естественных водных объектов и сооружений в отношении которых ограничивается хозяйственная деятельность и применяются особые правила использования территорий [4] в целях недопущения неблагоприятных антропогенных факторов воздействия на указанные объекты, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

---

В свою очередь береговой линией водного объекта, иначе говоря, границей признается пограничная линия, которая в зависимости от вида водного объекта устанавливается следующим образом:

- для моря - по постоянному уровню воды, а в случае периодического изменения уровня воды - по линии максимального отлива;
- для реки, ручья, канала, озера, обводненного карьера - по среднесноголетнему уровню вод в период, когда они не покрыты льдом;
- для пруда, водохранилища - по нормальному подпорному уровню воды;
- для болота - по границе залежи торфа на нулевой глубине.

В границах зон с особыми параметрами использования территорий водных объектов устанавливаются прибрежные защитные полосы, на таких территориях определяются дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности человека.

В условиях быстроразвивающейся электроники, лазерной техники и высокопроизводительных компьютерных технологий с каждым годом потребности в высокотехнологичных геодезических приборах постоянно растут [5]. Производители продолжают совершенствовать приборостроение с целью улучшения качества и быстродействия электронного тахеометра, как основного вида оборудования, наиболее часто применяемого при топографических съемках. На сегодняшний день электронный тахеометр является основой программно-аппаратного комплекса, объединяющего в себе свойства прибора для проведения геодезических измерений и мощное программное обеспечение, позволяющего решить широкий круг прикладных задач.

В современной геодезии также начали применять специальные спутники, входящие в глобальную систему местопределения. Пользуясь портативными приборами, теперь геодезисты могут быстро и с удивительной

---



точностью определять местонахождение объектов на поверхности земли [6]. К другим видам геодезических работ, с которыми непрофессионалы обычно не знакомы, относятся фотограмметрия — фотосъемка местности особыми камерами, установленными на спутниках, а также гидрографическая съемка, с помощью которой определяют береговые линии, глубины и физические особенности рек, океанов, а также озер и других водоемов. Сейчас никого не удивит мощным персональным компьютером, жидкокристаллическим дисплеем большого размера, сотовым телефоном, лазерным дальномером, электронным тахеометром. Геодезическое оборудование для инженерно-геодезических работ идет в ногу со временем, инженеры-геодезисты осваивают новое современное геодезическое оборудование и технологии для выполнения различных видов работ, инженерно-геодезических изысканий.

Наряду с электронными тахеометрами, в данной области широкое применение нашло GPS-оборудование. На сегодняшний день GPS-приемник уже стал привычным инструментом для работников сферы геодезии, проводящих топографические изыскания и работы по землеустройству, осуществляющих инженерно-геодезические изыскания и геодезическое обеспечение строительства.

Внедрение аэрофотосъемки с привязкой к координатным и высотным отметкам уже долгое время функционирует в геодезической сфере [7]. Однако, имеет малое распространение в градостроительных целях.

В некоторых сферах данный вид работ — аэрофотосъемка (далее АФС), всё же применяют. На протяженных и площадных объектах рационально применять беспилотный планер с геодезическим GNSS приемником на борту. Для выполнения данных работ беспилотное летательное средство должно иметь на борту GNSS приемник, работающий в качестве ровера. На земле, на территории участка работ устанавливается базовая станция, которая передает поправки на ровер, тем самым

---

корректируя определяемые ровером координаты беспилотного летательного средства. Также, для привязки используются опознавательные знаки, устанавливаемые для координатной привязки при дешифрировании аэрофотоснимков полученных с беспилотного летательного аппарата.

Итогом выполненных работ являются хорошие, точные и свежие ортофотопланы, по которым можно «сколоть» координаты интересующих объектах и используйте для дальнейших землеустроительных работ.

Сравнивая получение новых ортофотопланов с использованием старых карт необходимо отметить, что устаревшие картографические материалы будут давать большую погрешность относительно новых систем координат, полевые работы долго и дорого, а тут получаем золотую середину [8].

В отношении трудозатрат процесса все сводится к минимуму. Осуществляется привязка объекта к существующей геодезической сети, производится закладка опознавательных знаков в минимальном количестве, затем выполняется аэрофотосъемка и «сшивка» фотопланов.

Картографическую основу для установления водоохранной зоны можно получить в ходе беспилотной аэрофотосъемки с применением GNSS приемников.

На основе, полученных в ходе выполнения АФС и дальнейшего дешифрирования и обработки аэрофотоснимков, данных картографических материалов соответствующим органом муниципального образования принимается решение об установлении зон с особым режимом использования — водоохранной зоны, прибрежной защитной полосы и прочих зон с особым режимом использования [9].

Однако, стоит рассмотреть целесообразность применения данного вида работ для градостроительных целей. Так, например, при установлении тех же водоохранных зон и прибрежных защитных полос применение метода беспилотной АФС целесообразно и рационально. Данный метод позволяет

---

получить наглядные и актуализированные материалы, пригодные для установления зон с особым режимом использования [10]. При этом, полученные данные позволяют выдержать регламентированные погрешности согласно нормативно правовым документам.

С другой стороны, для установления зон с особым режимом использованием в городской черте с плотной городской застройкой применение АФС, в качестве метода привязки существующей застройки к координатам местной или же городской системы координат, не совсем целесообразно. Ведь площадь использования летательного средства будет ограничена многоэтажными зданиями и будет являться помехой при определении малоэтажных или вовсе небольших объектов, таких, к примеру, как гаражи или малогабаритные ларьки продажи продовольственных продуктов.

В этой связи установление и проверка зон с особым режимом использования в черте муниципальных образований целесообразна в следующих случаях:

- при проектировании новых микрорайонов;
- зон индивидуальной малоэтажной жилой застройки, находящихся вблизи водных объектов, объектов культурного и исторического значения;
- территорий, находящихся в собственности гаражных кооперативов и автостоянок;
- промышленных районах муниципального образования.

Другими словами, применение АФС как метода, рационально применять при площадных и протяженных объектах, на которых будет минимальным количество высотных препятствий на пути следования беспилотного летательного средства, для обеспечения минимальных погрешностей при приёме спутникового сигнала и искажения аэрофотоснимков в целом [11].

---

Появление электронных и беспилотных средств измерения при проведении комплекса геодезических работ значительно облегчило работу инженеров- геодезистов, позволив им повысить производительность и точность выполняемых работ при использовании таких приборов.

### Литература

1. Нецветаев А.Г. Водоохранная зона в Российской Федерации: особенности правового режима // Правовая реформа в современной России: опыт и перспективы: Муромцевские чтения сборник трудов XV Международной научной конференции. М.: Российский государственный гуманитарный университет, 2015. С. 148-154.

2. Беспалова Л.А., Скрипка Г.И., Ивлиева О.В., Швец Д.С. Оценка антропогенной нагрузки на водоохранную зону Цимлянского водохранилища // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные Науки. 2018. № 3 (199). С. 69-75.

3. Гейдор В.С. Формирование информационного механизма эколого-экономического управления земельными ресурсами в сфере территориальных образований // Инженерный вестник Дона. 2012. №4 (часть 1) URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1073](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1073).

4. Поляков П.В. Критерии рациональности и эффективности использования природных ресурсов // Инженерный вестник Дона. 2013. №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1881](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1881).

5. Filatov A. Observation For Water Bodies And Control For Their Condition // Научный альманах стран Причерноморья. 2017. №2 (10) URL: [science-almanac.ru/documents/148/2017-02-10-Filatov.pdf](http://science-almanac.ru/documents/148/2017-02-10-Filatov.pdf).

6. Чешев А.С., Гейдор В.С., Тихонова К.В. Информационное обеспечение природоохранной деятельности в городских условиях: монография. М.: Вузовская книга, 2014. 213 с.

7. Anatoly Cheshev, Vyacheslav Polyakov, Victoria Geydor, Ksenia Tikhonova The Main Directions of Information Support of Process of Nature Protection // American Journal of Science and Technologies. 2018. №1 (28). pp.136-145.

8. Ципинова Б.С. Геодезические работы при землеустройстве. Учебно-методическое пособие. Майкоп, 2016. -87 с.

9. Kharitonov G. Cross-Border Water Use Problems In Russia And Ukraine // Научный альманах стран Причерноморья. 2017. №2 (10) URL: science-almanac.ru/documents/146/2017-02-08-Kharitonov.pdf

10. Миронова С.В. Геодезическое оборудование, используемое для геодезических работ на современном этапе и его сравнительный анализ // сборник статей II Международной научно-практической конференции. Пенза: "Наука и Просвещение", 2018. С. 106-109.

11. Kitonsa H., Kruglikov S. Significance of drone technology for achievement of the united nations sustainable development goals // R-economy. 2018, №3 URL: elibrary.ru/item.asp?id=36485977

### References

1. Necvetaev A.G. Pravovaja reforma v sovremennoj Rossii: opyt i perspektivy: Muromcevskie chtenija sbornik trudov XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. M.: Rossijskij gosudarstvennyj gumanitarnyj universitet, 2015. 148-154 p.

2. Bepalova L.A., Skripka G.I., Ivlieva O.V., Shvec D.S. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Serija: Estestvennye Nauki. 2018. № 3 (199). 69-75 p.

3. Geydor V.S. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1073.

4. Poljakov P.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/1881.

---





5. Filatov A. Nauchnyj al'manah stran Prichernomor'ja, 2017, №2 (10) URL: [science-almanac.ru/documents/148/2017-02-10-Filatov.pdf](http://science-almanac.ru/documents/148/2017-02-10-Filatov.pdf).
6. Cheshev A.S., Gejdor V.S., Tihonova K.V. Informacionnoe obespechenie prirodoohrannoj dejatel'nosti v gorodskih uslovijah [Information support of environmental activities in urban environments]: monografija. M.: Vuzovskaja kniga, 2014. 213 p.
7. Anatoly Cheshev, Vyacheslav Polyakov, Victoria Geydor, Ksenia Tikhonova American Journal of Science and Technologies, 2018, №1 (28). pp.136-145.
8. Cipinova B.S. Geodezicheskie raboty pri zemleustrojstve [Geodetic works at land management]. Uchebno-metodicheskoe posobie. Majkop, 2016. 87 p.
9. Kharitonov G. Nauchnyj al'manah stran Prichernomor'ja, 2017, №2. (10) URL: [science-almanac.ru/documents/146/2017-02-08-Kharitonov.pdf](http://science-almanac.ru/documents/146/2017-02-08-Kharitonov.pdf)
10. Mironova S.V. Sbornik statej II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Penza: "Nauka i Prosveshhenie", 2018. pp.106-109
11. Kitonsa H., Kruglikov S. R-economy. 2018, №3. URL: [elibrary.ru/item.asp?id=36485977](http://elibrary.ru/item.asp?id=36485977)