

**УДК 639.2.061**

*Научный руководитель: Алифанов Р.Н. кандидат технических наук, доцент.*

*Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет.*

*Россия. г. Владивосток*

*Гречишников В.Е.*

*Курсант*

*4 курс, Факультет «Судовождение»*

*Мореходный институт*

*Россия. г. Владивосток*

## **ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ В КАЧЕСТВЕ РЫБОПОИСКОВЫХ ПРИБОРОВ**

*Аннотация. В данной работе рассмотрены преимущества использования беспилотных аппаратов(БПА) в целях поиска рыбных скоплений. А так же произведено сравнение примерных финансовых затрат при традиционном методе поиска и в случае применения БПА. Произведён обзор рынка БПА и Российских организаций, взявших дроны на вооружение.*

*Ключевые слова: Беспилотные аппараты, модернизация, дроны, гидроакустика, поиск рыбных скоплений.*

*Abstract. In this paper, the advantages of using unmanned aerial vehicles (UAV) to search for fish aggregations are considered. We also compared the approximate financial costs for the traditional search method and for the use of UAV.*

*Key words: Unmanned vehicles, modernization, drones, sonar, search for fish clusters.*

В условиях нарастающего давления на мировые рыбные ресурсы и осознания необходимости устойчивого управления рыболовством, традиционные методы мониторинга, такие как использование рыболовческих судов, оснащённых эхолокационным оборудованием, и визуальное наблюдение, демонстрируют ряд ограничений. Экономические затраты на эксплуатацию судов, включая топливо и обслуживание, становятся все более значительными, а эффективность сбора данных, особенно в труднодоступных акваториях, остаётся неоптимальной. Кроме того, воздействие судов на окружающую среду, в частности, загрязнение акватории и нарушение донных экосистем, вызывает серьёзную обеспокоенность.

В этой связи, все большее внимание исследователей и практиков привлекает использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) как перспективной альтернативы традиционным методам мониторинга. Изначальный скепсис в отношении возможности эффективного применения БПЛА в рыболовстве сменился осознанием их значительного потенциала.

БПЛА, оснащённые современными сенсорами, позволяют оперативно и с высокой точностью обследовать обширные акватории, включая труднодоступные районы, такие как мелководья и заболоченные участки, которые часто являются важными нерестилищами и местами обитания молоди рыб. При этом, эксплуатационные расходы на использование БПЛА значительно ниже, чем на содержание исследовательских судов, что делает их экономически более привлекательным решением.

Важно отметить, что БПЛА оказывают минимальное воздействие на окружающую среду, не производя шума и не загрязняя акваторию. Кроме того, они могут быть оснащены разнообразными сенсорами, позволяющими получать комплексную информацию о состоянии водных ресурсов и поведении рыбы. В частности, использование мультиспектральных камер

позволяет определять видовой состав и оценивать биомассу рыб, а тепловизионные камеры – выявлять скопления рыб в условиях низкой видимости. [1]

Полученные с помощью БПЛА данные могут быть обработаны с использованием современных алгоритмов машинного обучения, что позволяет автоматизировать процесс выявления скоплений рыб, определять их плотность и прогнозировать перемещение. Это обеспечивает возможность принятия оперативных и обоснованных решений в области управления рыбными ресурсами.

Ключевое преимущество — резкое снижение количества ошибок. Человеку свойственно ошибаться, особенно при рутинном сборе данных. Дроны же автоматизируют этот процесс, гарантируя беспрецедентную точность и надёжность информации. Это крайне важно для принятия правильных управленческих решений в рыболовстве. Так, дрон, обследуя территорию, фиксирует данные в высоком разрешении. Их последующий анализ происходит без человеческого вмешательства, а значит — без риска упущений или субъективной оценки. [2]

Следует признать, что использование БПЛА в рыболовстве сопряжено с определёнными трудностями, включая зависимость от погодных условий, законодательные ограничения и необходимость обучения квалифицированного персонала. Однако, по мере развития технологий и совершенствования нормативной базы, эти проблемы будут постепенно преодолеваются. [3]

Поскольку приведение конкретных данных по расходам на содержание научно исследовательского судна (НИС) возможным не представляется будем отталкиваться от грубой примерной оценки. Итак, в содержание НИС входят постоянные расходы которые присутствуют даже если судно стоит у причала и переменные расходы которые включают в себя расходы на выходы в море. К постоянным расходам относятся : заработная

плата экипажа, страхование, которое зависит от стоимости судна, а также техническое обслуживание и плановый ремонт, портовые сбор, услуги лоцман, агентское обслуживание и амортизация. К переменным же расходам относятся затраты на топливо и провизию, что является самой крупной статьёй расходов, зарплата научной группы на время рейса и обслуживание научного оборудования. Ориентировочная суммарная оценка показывает, что для одного 30-суточного рейса затраты составят примерно 20 – 30 млн. руб. А годовое содержание при 3-4 рейсах в год составит примерно 100 млн. руб.

Ввиду столь высоких затрат на содержание научно исследовательских судов гораздо целесообразнее использовать беспилотные аппараты.

В частности в нашей стране БПА используются такими организациями, как: научные институты: ВНИРО («Главрыбвод») и его филиалы (ТИНРО, ПИНРО и др.). Росрыболовство и его территориальные управления: для контроля и надзора. А так же крупные рыбопромышленные компании: для собственного мониторинга и поиска косяков рыбы.

В настоящее время используются два основных типа аппаратов: Самолётные БПЛА (с фиксированным крылом) и Мультироторные БПЛА (вертолётного типа).

Ниже приведён список моделей, непосредственно применяемых в нашей стране.

Вертолётный тип:

Geoscan 201 / 401: Российский дрон, один из самых популярных в научной и прикладной среде. Модульная конструкция позволяет устанавливать разные камеры (оптические, мультиспектральные).

Zala Aero (от концерна «Калашников»): Линейка беспилотников, например, Zala 421-16, который может нести полезную нагрузку до 25 кг и используется для аэрофотосъемки и мониторинга.

DJI Matrice 350 RTK / Matrice 300 RTK: Несмотря на иностранное происхождение, эти платформы чрезвычайно распространены в России из-за своей надежности, качества и доступности. На них устанавливают тепловизоры, zoom-камеры и мультиспектральные датчики.

Самолётный тип:

Orlan-10 / Orlan-30 (разработка «Специального технологического центра», СПб): Один из самых массовых БПЛА в России, широко используется, в том числе, и в гражданских целях. Способен нести различные камеры и радиометры, имеет большое время полета.

Geoscan 101 / 301 (Фиксер): Российский БПЛА самолетного типа, предназначенный для аэрофотосъемки.

Иноходец (от «Кронштадт»): Более тяжелый и многофункциональный БПЛА для решения сложных задач на больших расстояниях.

Оценить стоимость покупки и использования дрона гораздо легче, чем судна. Так, цена бесплотника варьируется от от 1 до 6 млн. Руб. в зависимости от модели, что говорит нам о безусловной экономической выгоде по сравнению с использованием НИС.

В заключение, можно с уверенностью утверждать, что использование БПЛА представляет собой перспективное направление развития рыболовства, позволяющее повысить эффективность мониторинга рыбных ресурсов, снизить экономические и экологические издержки и обеспечить устойчивое управление этой важной отраслью.

### **Библиографический список**

[1] DETECTION OF SUBMERGED AQUACULTURE RAFT USING A DRONE-BASED MULTISPECTRAL CAMERA. Hiroki Murata, Chinatsu Yonezawa. Graduate School of Agriculture Science, Tohoku University

[2] How Autonomous Drones Are Supporting Fisheries Surveillance.  
[Электронный ресурс] Режим доступа : <https://miltechsphere.com/details-4906000-how-autonomous-drones-are-supporting-fisheries-surveillance.html>

[3] Труды ВНИРО. Т. 185. С. 134–151 «Опыт и перспективы использования малых беспилотных летательных аппаратов в морских прибрежных биологических исследованиях» А.А. Дуленин, П.А. Дуленина, Д.В. Коцюк, В.В. Свиридов

[4] 2024 Рынок гражданских беспилотных аппаратов. Объем, динамика и сценарии применения беспилотников в отраслях экономики, Ростелеком. [Электронный ресурс] Режим доступа : [https://ai.gov.ru/knowledgebase/tekhnologii-i-produkty-ii/2024\\_rynok\\_grazhdanskih\\_bespilotnyh\\_apparatov\\_obyem\\_dinamika\\_i\\_scenarii\\_primeneniya\\_bespilotnikov\\_v\\_otraslyah\\_ekonomiki\\_rostelekom/](https://ai.gov.ru/knowledgebase/tekhnologii-i-produkty-ii/2024_rynok_grazhdanskih_bespilotnyh_apparatov_obyem_dinamika_i_scenarii_primeneniya_bespilotnikov_v_otraslyah_ekonomiki_rostelekom/)