АКТУАЛЬНОСТЬ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК ИЗ ОБЛАСТИ БЕСПИЛОТНЫХ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

THE RELEVANCE OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF UNMANNED SWIMMING VEHICLES



УДК 007.51

Сорокин Александр Юрьевич, магистрант, 2 курс, факультет «Управление большими данными», Федеральное агентство связи Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», Россия, г. Москва

Sorokin Alexander Yurievich, sorokin.alexandr.2018@yandex.ru

Аннотация

Основной целью представленной работы является изучение вопроса интеграции инноваций и оценки актуальности технологий из области беспилотных плавательных аппаратов. В статье более подробно раскрываются вопросы, касающиеся информатизации, роботизации и внедрения мехатронных систем в профессиональных областях жизнедеятельности современного человека. Автором производится работа посредством применения статистических данных и информации, а также эмпирических и теоретических методов исследования. Для более полного раскрытия темы и получения достоверных данных автором используются публикации и материалы отечественных и зарубежных источников. Значительная часть статьи посвящена именно вопросу интеграции беспилотных плавательных аппаратов.

Annotation

The main purpose of the presented work is to study the integration of innovations and assess the relevance of technologies in the field of unmanned swimming vehicles. The

article describes in more detail the issues related to informatization, robotization and the introduction of mechatronic systems in the professional areas of modern human life. The author works through the use of statistical data and information, as well as empirical and theoretical research methods. For a more complete disclosure of the topic and obtaining reliable data, the author uses publications and materials from domestic and foreign sources. A significant part of the article is devoted to the integration of unmanned swimming vehicles.

Ключевые слова: беспилотные аппараты, беспилотные плавательные аппараты, информатизация, роботизация, мехатронные системы, технология, аппарат.

Keywords: unmanned vehicles, unmanned swimming vehicles, informatization, robotization, mechatronic systems, technology, apparatus.

Введение

Современный технический прогресс преподносит колоссальные изменения в современной, как бытовой, так и профессиональной сфере жизнедеятельности человека. Повсеместно разрабатываются и интегрируются совершенно новые и инновационные разработки, значительно повышающие эффективность и качество на отдельных отраслях и объектах работы людей. Одной из ключевых подобных технологий являются беспилотные аппараты.

Таким образом, на сегодняшний день активно развиваются и интегрируются различные роботизированные и интеллектуальные средства, не требующие непосредственного участия человека при их работе. В современном мире существует колоссальное количество беспилотных аппаратов, большая часть из которых относится к воздушной, авиастроительной и наземной технике. Профессиональная жизнедеятельность современного человека подразумевает ведение процессов не только на земле и в небе, но также и на воде [1].

Современная ситуация вокруг развития беспилотных аппаратов имеет достаточно актуальную проблему, связанную с недостаточным развитием в области разработки и интеграции беспилотных плавательных аппаратов

(БППА). В данной работе предпринимается попытка проанализировать и систематизировать знания вокруг данной проблемы, основным решением который станет доказательство колоссальной актуальности разработки инновационных технологий из области беспилотных плавательных аппаратов.

Актуальность интегрированных информационных и мехатронных систем и технологий в профессиональной деятельности

Информационные и мехатронные системы – это один из ключевых векторов развития науки и образования в современном мире. Информационные и цифровые технологии являются неотъемлемой частью жизни человека на сегодняшний день. Именно посредством данных технологий на сегодняшний день существуют самые инновационные разработки, повышающие эффективность работы различных предприятий и упрощающих процессы в профессиональной и бытовой деятельности людей [2].

Данные технологии работают на базе использования множества средств и методов сбора, обработки, а также передачи данных с целью получения информации необходимого качества и состоянии какого-либо объекта, процесса или явления (рисунок 1). Основной целью информационных и мехатронных технологий является усовершенствование и автоматизация производственных процессов на предприятии, а также личных потребностей человека.



Рисунок 1 – Структурная пирамида мехатроники

Требуется отметить, что изучаемые технологии являются одними из самых лидирующих и приоритетных направлений в профессиональной сфере современного человека. Цифровые технологии внедряются практически во всех сферах жизнедеятельности людей в современном мире. На сегодняшний день разрабатываются и внедряются самые инновационные и неизученные ранее технологии. На предприятиях современной промышленности интенсивно распространяются и совершенствуются цифровые и информационные технологии. Изучаемое направление в течение длительного периода времени определяет приоритетные траектории развития не только экономики, но и всего общества в целом [3].

Мехатронные системы и технологии на сегодняшний день внедряются во многих промышленных сферах и современных предприятиях, рационализируя рабочую деятельность. В течение последних лет информационные и цифровые технологии превосходно доказывают свое превосходство относительно физического труда рабочих на предприятиях. Мехатронные системы и цифровые технологии в целом заключают в себе ряд основных преимуществ, с помощью которых определяется актуальность их внедрения и применения на современных промышленных предприятиях.

Основные сведения, касающиеся беспилотных плавательных аппаратов

Как было сказано ранее, БППА являются одной из самых инновационных технических разработок, существующих и активно набирающих популярность на сегодняшний день. Беспилотные плавательные аппараты разделяются на следующие основные группы:

- телеуправляемые БППА;
- автономные БППА.

На сегодняшний день посредством монотонного технического прогресса имеется ряд аналогов каждой из указанных групп представителей беспилотных плавательных аппаратов, активно проходящих испытания и уже показывающих значительные результаты.

Относительно форм-фактора различают следующие беспилотные плавательные аппараты:

– БППА, имеющие схожесть с подводными лодками;

– БППА, имеющие схожесть с подводными батискафами;

– БППА, имеющие схожесть с подводными торпедами;

– БППА, имеющие схожесть с подводными глайдерами;

– роботизированные аппараты по принципу всплывающей капсулы.

Помимо указанных разновидностей на сегодняшний день существуют роботизированные подводные мины, программное обеспечение которых позволяет наводиться на отдельные объекты, к примеру, корабль определенного класса или же конкретную модель судна.

Относительно своего назначения беспилотные плавательные аппараты градируются на:

– устройства, предназначенные для исследования морского дна и иных объектов автономно;

– устройства, выполняющие свои функции в режиме теле- или радиоуправления.

Современные беспилотные плавательные аппараты функционируют на основе определенной структуры мехатроники, включающей в себя основные блоки, сигналы и исполнительные устройства [4].

На рисунке 2 представлена обобщенная структура мехатроники беспилотного плавательного аппарата:

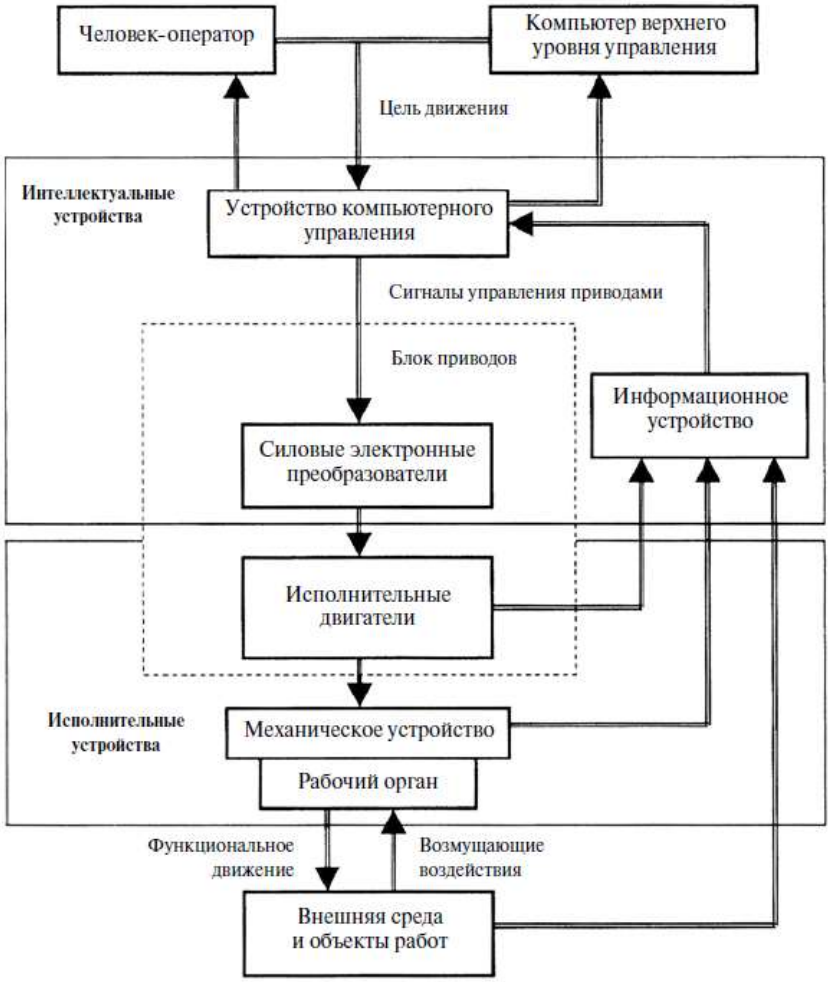


Рисунок 2 – Обобщенная структура мехатронной машины

Системы электронных механизмов в БППА управляются посредством программируемых команд. При возникновении какой-либо ошибки в компьютерно-контролируемой системе, устройство не выполнит команду и оповестит о возникшей проблеме, обычно аудиальным или аудиовизуальным сообщением.

Также необходимо отметить, что суть проектирования беспилотного плавательного аппарата является стандартной, за одним исключением – прописывается дополнительное программное обеспечение для объекта в зависимости от дальнейшей сферы эксплуатации: промышленной, строительной, военной и иных. Мехатронная система собирается на основе инженерных чертежей и программируется с помощью компьютерного устройства, объединяется механическая и электрическая часть устройства.

Актуальность интеграции беспилотных плавательных аппаратов в

профессиональной деятельности современного человека

БППА имеют колоссальное количество прикладных задач в профессиональных сферах жизнедеятельности человека. Одними из основных задач интеграции данных технических решений являются: противодействие минированию; обнаружение, классификация и обезвреживание мин; исследование океанического и морского дна; наблюдение за отдельными морскими обитателями; доставка груза и другое. Преимущественно беспилотные плавательные аппараты интегрируются с целью решения задач из военной области. Маневренные, незаметные и быстрые устройства способны беспрепятственно проникать на вражескую территорию, производить отслеживание объектов на море, производить классификацию и идентификацию потенциальных угроз [5].

Таким образом, область применения БППА является достаточно различной и обширной. Развитие микропроцессорных технологий позволяет усовершенствовать функционал и создавать новые возможности для техники. Разработка беспилотных плавательных аппаратов становится отдельной областью знаний и приоритетным направлением развития не только за рубежом, но и в России.

Изучим актуальность разработки инновационных технологий, на основе существующих и разрабатываемых на сегодняшний день проектов из области БППА.

ИПМТ ДВО РАН, Россия – данная компания является одним из лидирующих разработчиков беспилотных плавательных аппаратов на сегодняшний день. Основными представителями данной компании являются проекты «Клавесин-1Р» (рисунок 3, а) и «Пингвин» (рисунок 3, б). Данные комплексы позволяют с высокой скоростью и точностью фотографировать дно, а также искать затонувшие корабли в самых недоступных и отдаленных районах мира. Данные подводные системы функционируют на базе гидроакустического слежения, что позволяет эффективно решать задачи обнаружения вражеских кораблей, подводных лодок и низколетящей техники над поверхностью Мирового океана.



а



б

Рисунок 3 – Разработки БППА компании ИПМТ ДВО РАН, Россия

Беспилотный роботизированный комплекс «пингвин» имеет автономные необитаемые подводные глайдеры, используемые с целью эффективной передачи сигналов боевого управления стратегическим и ракетным атомным подводным лодкам, а также с целью сбора информации об условиях мореплавания в районах боевого патрулирования. Свободно поворачивающиеся плавники данного технологического решения позволяют использовать энергию набегающей волны, посредством которой происходит движение аппарата. Помимо этого, еще одним из основных факторов, подтверждающих необходимость продолжения разработки и модернизации данного БППА является то, что аккумуляторы аппарата получают питание от «солнечной батареи», в результате чего значительно повышается, как время, так и эффективность работы данной системы. Подводная часть оснащена миниатюрными гидролокаторами, а также гидроакустическим модемом, способным обеспечивать канал связи на дальние расстояния [6].

ЦНИИточмаш и МАКО (предприятия Ростех) с Marine Geo Service, Россия являются также лидирующими компаниями, также занимающиеся инновационной деятельностью из области разработки и создания эффективных решений БППА. Ключевыми разработками данных компании являются «Нерпа» (рисунок 4, а) и «МагМастер» (рисунок 4, б).



а б

Рисунок 4 – Разработки БППА компаний ЦНИИточмаш и Marine Geo Service, Россия

«Нерпа» является инновационным представителем БППА, выполняющего боевые операции. Данный комплекс уже проходит испытания на специализированных полигонах, показывая значительные результаты. Данный аппарат является одним из первых технологических решений, способных удаленно и без участия человека производить охрану мостов и боевых кораблей от незаконных вмешательств, к примеру, террористических актов. Данный аппарат имеет небольшой вес и высокую мобильность. Аппарат, представленный на рисунке 4-а, используется с целью выполнения задач по визуальной идентификации и устранения остаточной минной опасности. Оснащен складной фирменной конструкцией для размещения феррозондовых датчиков [7].

Разработка и интеграция беспилотных плавательных аппаратов происходит не только в России, но и в других развитых странах современного мира. Одними из представителей БППА являются следующие технологии по отдельным странам:

– Minesniper MKIII, Kongsberg Defence Systems, Норвегия;
– Mod 1 Swordfish, AUVAC, США;
– REMUS 600-S, Kongsberg Maritime, Норвегия;
– RHMS, Lockheed Martin, США;
– Sand Shark, Bluefing Robotics (General Dynamics), США;
– Seaeye Falcon, SAAB, Швеция;

– Seaeye Panther Plus, SAAB, Швеция;
– Seaeye Tiger, SAAB, Швеция.

Данные системы имеют эффективные испытательные результаты, позволяя производить:

– автоматическое уничтожение (при обнаружении) морских мин за счет самоподрыва;
– разведку и поражение кораблей противника;
– обмен и доставку информации между собой и с центрами управления;
– обследование входов на морские базы и поиска объектов в воде и другое.

Заключение

Таким образом, цифровизация в промышленности посредством внедрения инновационных мехатронных комплексов и роботизированных технологий является актуальной на сегодняшний день темой, знаменующейся вступлением в новую эпоху индустриализации. Цифровизация промышленности является концепцией нового цифрового пространства в современном мире. Датчики и сенсоры дают возможность объединять различные физические объекты в виртуальную сеть, в которой они могут взаимодействовать между собой без человеческого вмешательства. Главное преимущество внедрения роботизированных и мехатронных устройств состоит в повышении эффективности и качества выполняемых задач из различных профессиональных областей жизнедеятельности современного человека [8].

В данной работе был наиболее подробно изучен вопрос, касающийся необходимости и актуальности разработки инновационных систем и технологий из области беспилотных плавательных аппаратов. В статье проанализированы основные сведения, касающиеся БППА, определены отдельные функции и преимущества при интеграции данных технологий в решении задач из профессиональных областей человека. Также в работе была доказана высокая актуальность интеграции, разработки и модернизации существующих аналогов беспилотных плавательных аппаратов на основе изучения отдельных представителей из данной области исследований. В работе

проанализированы российские и зарубежные аналоги БППА, доказавшие эффективность своей интеграции и использования в решении профессиональных задач.

В заключение необходимо отметить, что помимо наземных и воздушных беспилотных и роботизированных аппаратов следует уделять внимание и развивать область, связанную с БППА. Беспилотные плавательные аппараты имеют колоссальный потенциал в решении задач, недостижимый никакими другими техническими решениями, существующими на сегодняшний день.

Литература

1. Бакановская Л. Н. К вопросу о разработке нейросетевых экспертных систем / Л. Н. Бакановская. Текст: непосредственный // Conduct of modern science: eleventh international scientific and practical conference. Tyumen. 2015.
2. Ищук В.И. Мочалов С.А. Базовые интегрированные комплексы бортового оборудования – основной путь развития авионики морской авиации ВМФ» // «Фазотрон». 2014.
3. Vasiliev D. A., Savinov Yu. I. «Mathematical model of UWB signals received by elements of a ring antenna array» // St. Petersburg Collection of proceedings of the II All-Army Military-Scientific Conference. VKA named after A. F. Mozhaysky. 2015.
4. Елохин, А. П. Особенности сканирования подстилающей поверхности при помощи беспилотного дозиметрического комплекса // Атомная энергия. 2009.
5. Baryshev P. F., Rozhnov A.V., Gubin A. N., Lobanov I. A. Substantiation of the information and analytical system in the development of methods and models for coordinating hierarchical solutions. 2014.
6. Васильев С.Н., Дружинин А.Э., Морозов Н.Ю. Вывод условий сохранения свойств математических моделей // Доклады Академии наук. 2015.
7. Kondratiev A.D. Prospects for the development and application of unmanned and robotic means of armed struggle in the Armed Forces of leading foreign countries // ZVO No. 5. 2011.

8. Елохин, А. П. Нетрадиционные методы радиационного контроля радиоактивного загрязнения окружающей среды // Ядерные измерительно-информационные технологии. 2013.

Literature

1. Bakanovskaya LN On the development of neural network expert systems / LN Bakanovskaya. Text: direct // Conduct of modern science: eleventh international scientific and practical conference. Tyumen. 2015.
2. Ischuk V.I. Mochalov S.A. Basic integrated complexes of onboard equipment - the main path of development of the naval aviation avionics of the Navy "//" Fazotron ". 2014.
3. Vasiliev D. A., Savinov Yu. I. "Mathematical model of UWB signals received by elements of a ring antenna array" // St. Petersburg Collection of proceedings of the II All-Army Military-Scientific Conference. VKA named after A. F. Mozhaysky. 2015.
4. Elokhin, AP Features of scanning the underlying surface using an unmanned dosimetric complex // Atomic Energy. 2009.
5. Baryshev P. F., Rozhnov A.V., Gubin A. N., Lobanov I. A. Substantiation of the information and analytical system in the development of methods and models for coordinating hierarchical solutions. 2014.
6. Vasiliev S.N., Druzhinin A.E., Morozov N.Yu. Derivation of conditions for the conservation of properties of mathematical models // Doklady Akademii Nauk. 2015.
7. Kondratiev A.D. Prospects for the development and application of unmanned and robotic means of armed struggle in the Armed Forces of leading foreign countries // ZVO No. 5.111.
8. Elokhin, AP Non-traditional methods of radiation monitoring of radioactive contamination of the environment // Nuclear measuring and information technologies. 2013.