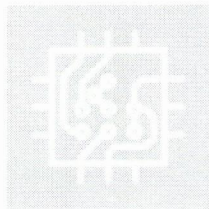



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ «Электроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭУ


(подпись) А.С. Гудим


« 17 » июля 20 22 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНИПКРС


(подпись) В.В. Солецкий

« 17 » июля 20 22 г.

Заведующий кафедрой _____
 М.А. Горькавый

(подпись)
« 17 » июля 20 22 г.

**Разработка автономного роботизированного катера для
выполнения морских миссий**

Комплект конструкторской документации

Руководитель проекта



17.06.2022 Д.М. Грабарь

(подпись, дата)

Ответственный исполнитель



17.06.2022 И.А. Косачов

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2022

Карточка проекта

Название	Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий
Тип проекта	Учебная работа
Исполнители	И.А. Косачов - 10 «А» МОУ СОШ 16 И.Е. Жданов - 10 «А» МОУ СОШ 16 А.Н. Панькин - 10 «А» МОУ СОШ 16
Срок реализации	10.2021 - 06.2022

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт
Nvidia Jetson Nano	1
Arduino Uno	1
Насос для воды	2
Камера Intel Realsence	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ЗАДАНИЕ

на разработку

Выдано школьниками: И.А. Косанов - 10 «А», И.Е. Жданов - 10 «А»,
А.Н. Панькин - 10 «А».

Название проекта: Разработка автономного роботизированного катера для
выполнения морских миссий.

Назначение: Поиск и идентификация тонущих людей, а также
идентификация не зарегистрированных кораблей в водном пространстве

Область использования: службы спасения, береговая охрана, военные раз-
работки.

Функциональное описание устройства: Внутри корпуса находится вычис-
лительный модуль, который управляет моторами и собирает информацию с
датчиков и камер, посылает сигнал на GPS. Информацию полученную с ка-
мер обрабатывает нейронная сеть, которая способна определить тип корабля,
а также классифицировать человека на воде.

Техническое описание устройства: Arduino и Jetson Nano связаны между
собой, последний является главным компьютером катера, Arduino управляет
моторами, а Jetson Nano получает информацию с камер и датчиков, после
обрабатывает её при помощи нейронной сети.

Требования: Катер должен исправно работать длительный период, выполняя
свои прямые задачи

План работ:


Наименование работ	Срок
Разработка структурной схемы	10.2021
Определить список комплектующих	10.2021
Изучение необходимых навыков для работы над проектом	10.2021
Сборка прототипа	01.2022
Составление блок-схем и написание программ	01.2022
Разработка и печать корпуса катера	03.2022
Сборка опытного образца	05.2022
Проведение испытаний, демонстрация готового изделия	06.2022

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Принципиальная схема
2. Блок-схема
3. Чертежи изделия
4. Внешний вид изделия

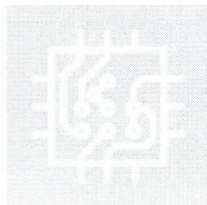
Руководитель проекта

 13.05.2021

(подпись, дата)

Д.М. Грабарь

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ПАСПОРТ

Аппаратно-программный комплекс
«Разработка автономного роботизированного катера для
выполнения морских миссий»

Руководитель проекта

15.06.2022

Д.М. Грабарь

(подпись, дата)

Ответственный исполнитель

17.06.2022

И.А. Косанов

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2022

Содержание

1	Общие положения	7
1.1	Наименование изделия	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы	7
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	8
2	Назначение и принцип действия	9
2.1	Назначение изделия	9
2.2	Области использования изделия	9
2.3	Принцип действия.....	9
3	Состав изделия и комплектность.....	10
4	Технические характеристики	11
5	Устройство и описание работы изделия.....	12
5.1	Устройство изделия	12
5.2	Описание работы изделия	12
6	Условия эксплуатации	13
6.1	Правила и особенности размещения изделия	13
6.2	Меры безопасности.....	14
6.3	Правила хранения и транспортирования.....	14

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование системы – аппаратно-программный комплекс «Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий» (далее АПК)

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание АПК Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания АПК разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсо-

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

мольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями работ по созданию АПК разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро электроника и робототехника (далее СКБ), школьники МОУ СОШ №16.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		8

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий – поиск на водном пространстве тонущих людей. Дополнением к системе входит распознавание не зарегистрированных судов и кораблей в общей системе судоходства.

В состав изделия входят: программное обеспечение, микрокомпьютер, камера, GPS датчик, двигатели. Корпус в комплекте не поставляется.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться как в военных, так и в гражданских целях

2.3 Принцип действия

Внутри корпуса находится вычислительный модуль, который управляет моторами и собирает информацию с датчиков и камер, посылает сигнал на GPS. Информацию полученную с камер обрабатывает нейронная сеть, которая способна определить тип корабля, а также классифицировать человека на воде

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Программное обеспечение;
- Двигатели;
- GPS модуль;
- Камера IntelRealsense;
- Микрокомпьютер Jetson Nano;
- Arduino nano;
- Паспорт.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

4 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики.

Наименование параметра	Значение
Дальность распознавания объектов	100 м
Скорость катера	10 км/ч
Интерфейсы	консоль (SSH)
Питание, В	12 В
Габариты, мм	890x460x150
Масса нетто, кг	2 кг

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Катер двигаясь по водному пространству с помощью камеры собирает информацию о местности. С помощью нейронечетких алгоритмов происходит детектирование кораблей а также людей на водном пространстве. В случае детекции тонущего человека происходит отправка сигнала на GPS модуль, который в свою очередь отправляет информацию станции управления. Полученная информация обрабатывается спасательной пригадой, которая потом и выдвигается на место происшедствия.

Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

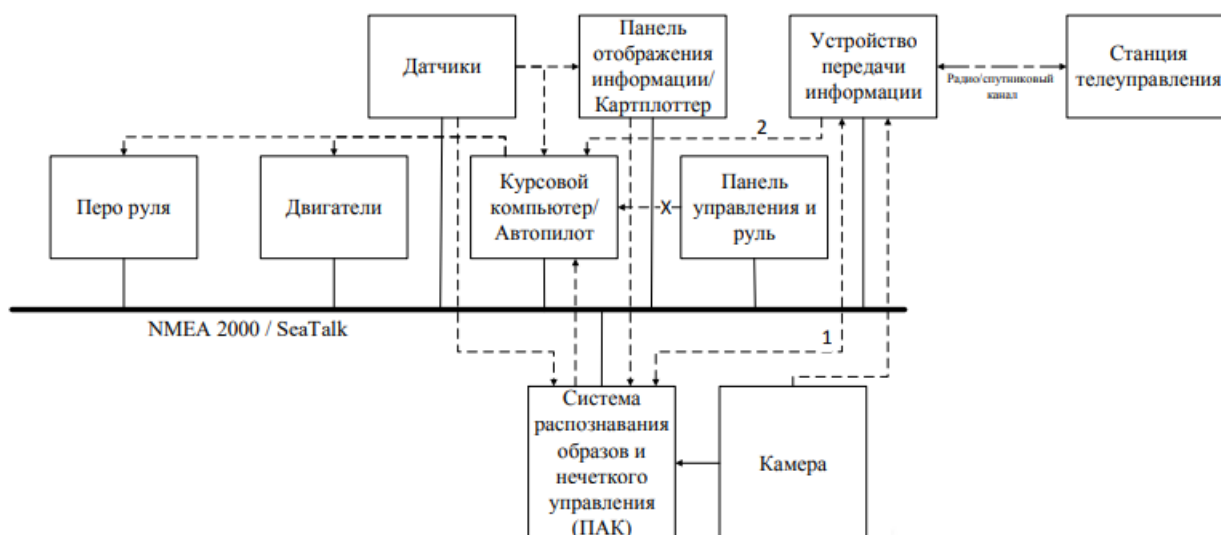


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

5.2 Описание работы изделия

Для корректной работы устройства, необходимо собрать все комплектующие воедино, а также установить ПО с помощью Docker, который в автоматическом режиме установит необходимое ПО.

Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А.

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
						13
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;
- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		14

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

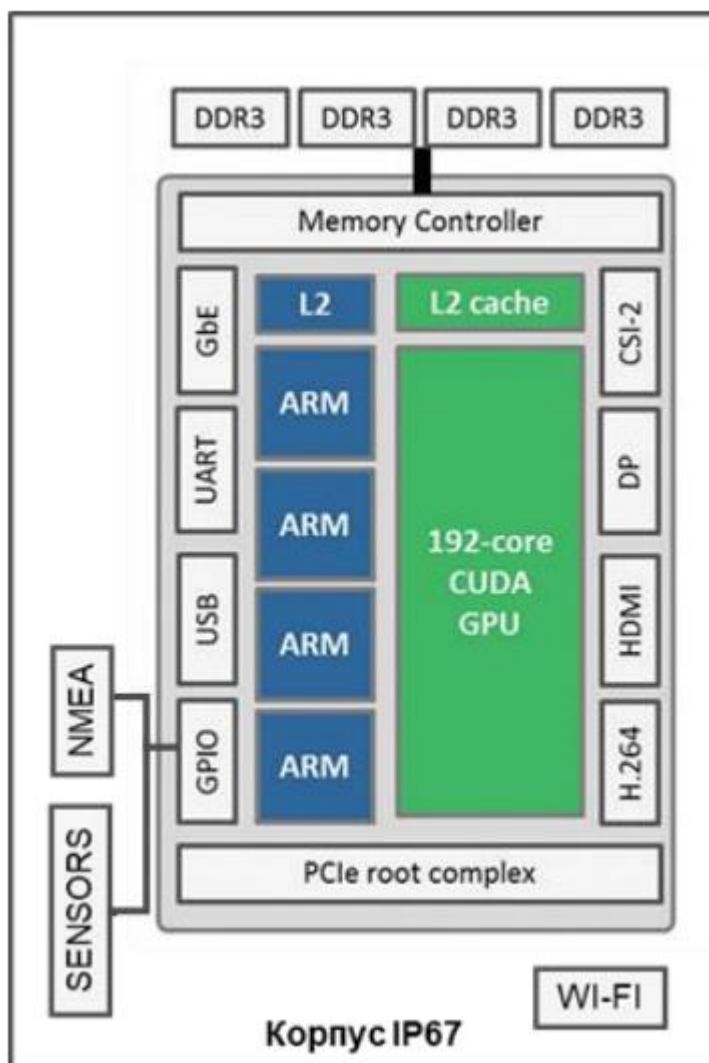


Рисунок А.1 – Структурная схема подключения и размещения оборудования



Рисунок А.2 – Пример работы классификатора

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		15

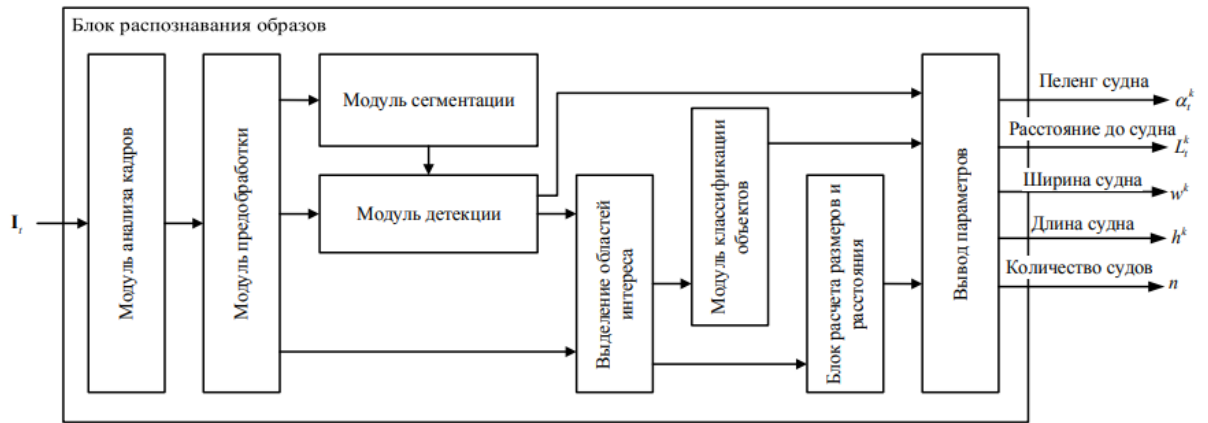
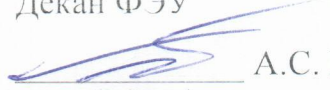


Рисунок А.3 – Структурно-функциональная схема алгоритма

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

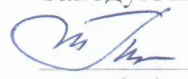
Декан ФЭУ


(подпись) А.С. Гудим

« 17 » 06 20 22 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____


(подпись) М.А. Горькавый

« 17 » 06 20 22 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию аппаратно-программного комплекса
«Автономного роботизированного катера для выполнения
морских миссий»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 17 » 06 20 22 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- Д.М. Грабарь – руководитель проекта,
- М.А. Горькавый – Заведующий кафедрой УИПП,
- А.С. Гудим – декана ФЭУ

исполнителя

И.А. Косачов - 10 «А» МОУ СОШ 16

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает аппаратно-программный комплекс «Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий», в составе:

Программное обеспечение, в том числе:

- Рабочие программы управления изделием.

Эксплуатационная документация:

- Паспорт изделия

Аппаратно-программный комплекс «Разработка автономного роботизированного катера для выполнения морских миссий» прошел опытную эксплуатацию с «01» Октября 2021г. по «15» Июня 2022г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель проекта

Ответственный исполнитель

 / Д.М.Грабарь /

 / И.А. Косачов /

