

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика
С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт информатики и кибернетики
Кафедра лазерных и биотехнических систем

ОТЧЕТ о НИР бакалавра

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа

Сроки выполнения НИР:

по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(уровень бакалавриата)
направленность (профиль) «Биомедицинская техника»

Студент группы №6464-120304D _____ Е.А. Согонов

Руководитель практики от университета,
к.т.н., профессор, профессор кафедры
лазерных и биотехнических систем _____ Д.В. Корнилин

Дата сдачи:

Дата защиты:

Оценка _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Индивидуальное задание на НИР бакалавра
2. Рабочий график (план) проведения НИР бакалавра
3. Описательная часть
4. Приложение А

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт информатики и кибернетики
Кафедра лазерных и биотехнических систем

Индивидуальное задание на НИР бакалавра

Студенту группы 6464-120304D Согонову Евгению Алексеевичу
Направление на НИР бакалавра оформлено приказом по университету от № в Самарский университет, кафедра лазерных и биотехнических систем
(наименование профильной организации или структурного подразделения университета)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Планируемые результаты НИР	Содержание задания
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий		
ОПК-3.1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	<p>Знать: методологию проведения биомедицинских исследований и измерений.</p> <p>Уметь: выбирать современные методики и технические средства для проведения биомедицинских исследований и экспериментов.</p> <p>Владеть: навыками применения современных методик и технических средств для проведения биомедицинских исследований и экспериментов.</p>	Выбор и обоснование методов и технических средств для проведения исследований. Обзор основных методов и технических средств для получения и анализа изображений кожи
ОПК-3.2 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	<p>Знать: современные методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Уметь: применять методы обработки экспериментальных данных, полученных в результате биомедицинских исследований.</p> <p>Владеть: навыками по обоснованию полученных результатов биомедицинских исследований.</p>	Обработка и анализ экспериментальных данных.
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями		

ОПК-5.1 Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Знать: нормативные требования оформления текстовой научно-технической документации. Уметь: разрабатывать текстовую научно-техническую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками разработки текстовой научно-технической документации в соответствии с нормативными требованиями.	Отчет о НИР.
ОПК-5.2 Разрабатывает проектную конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: нормативные требования оформления проектно-конструкторской документации. Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	Оформление проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.
ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий		
ПК-1.1 Анализирует и определяет требования к параметрам разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	Знать: биофизические основы разработки биотехнических систем. Уметь: определять требования к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем. Владеть: навыками анализа требований к техническим параметрам разрабатываемых биотехнических систем.	Анализ требований к устройству для анализа изображений на базе микроконтроллера.
ПК-1.2 Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов биотехнических систем и медицинских	Знать: нормативные требования по разработке технических заданий на проектирование узлов и элементов биотехнических систем. Уметь: определять и обосновывать техническое задание на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	Разработка и обоснование технического задания на проектирование узлов и элементов устройства для анализа изображений на базе микроконтроллера

изделий.	Владеть: навыками по разработке технического задания на проектирование узлов и элементов биотехнических систем.	
ПК-3 Способность к анализу, расчету и проектированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования.	<p>Знать: физические принципы функционирования биотехнических систем.</p> <p>Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками по применению методов и программных средств проектирования и конструирования биотехнических систем.</p>	Разработка структурной схемы устройства для анализа изображений кожи на базе микроконтроллера
ПК-3.2 Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования.	<p>Знать: основные возможности современных систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации.</p> <p>Уметь: разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеть: навыками использования систем автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания и нормативных стандартов.</p>	Разработка проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования в рамках НИР.
ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека		
ПК-4.1 Определяет оптимальный функциональный	Знать: основные функции, выполняемые биотехническими и медицинскими системами.	Определение функционального состава устройства для анализа

состав интегрированных биотехнических и медицинских систем и комплексов с учетом особенностей биологических объектов.	<p>Уметь: определять функциональный состав биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.</p> <p>Владеть: навыками оптимизации функционального состава биотехнических и медицинских систем с учетом особенностей биологических объектов.</p>	изображений кожи на базе микроконтроллера.
ПК-4.2 Разрабатывает структуру и проектирует интегрированные биотехнические системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе.	<p>Знать: информационные процессы, протекающие в биотехнической системе.</p> <p>Уметь: разрабатывать структуру интегрированных биотехнических систем.</p> <p>Владеть: навыками проектирования интегрированных биотехнических систем.</p>	Разработка структуры интегрированной системы для анализа изображений кожи на базе микроконтроллера

Дата выдачи задания:

Срок представления на кафедру отчета о НИР бакалавра:

Руководитель НИР от университета,
к.т.н., доцент, доцент кафедры
лазерных и биотехнических систем

_____ Д.В. Корнилин
(подпись)

Задание принял к исполнению
студент группы № 6464-120304D

_____ Е.А. Согонов
(подпись)

Рабочий график (план) проведения НИР

Дата (период)	Содержание задания	Результаты НИР бакалавра
	Выбор и обоснование методов и технических средств для проведения исследований. Обзор основных методов и технических средств для получения и анализа изображений кожи	Аналитический обзор основных методов, технических и программных средств для получения и анализа изображений кожи
	Анализ требований к устройству для анализа изображений кожи Разработка и обоснование технического задания на проектирование устройства для анализа изображений кожи на базе микроконтроллера	Техническое задание на проектирование устройства для анализа изображений кожи
	Определение функционального состава устройства для анализа изображений кожи на базе микроконтроллера Разработка структуры интегрированной системы для анализа изображений кожи на базе микроконтроллера	Обобщенная структурная схема интегрированной системы для анализа изображений кожи на базе микроконтроллера
	Разработка структурной схемы разрабатываемого устройства для анализа изображений кожи	Структурная схема устройства для анализа изображений кожи
	Обработка и анализ экспериментальных данных.	Результаты обработки данных экспериментального алгоритма работы устройства для анализа изображений кожи
	Разработка проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии в рамках НИР. Оформление проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями.	Проектно-конструкторская документация в рамках НИР.
	Оформление отчёта о научно-исследовательской работе бакалавра. Подготовка презентации с основными тезисами НИР.	Отчёт о НИР бакалавра. Презентации с основными тезисами НИР.

Руководитель НИР от университета,
к.т.н., профессор, профессор кафедры
лазерных и биотехнических систем

(подпись) Д.В. Корнилин

1 ОПИСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Дерматоскопы, использующие искусственный интеллект для поиска меланомы, представляют собой передовое оборудование для диагностики кожных заболеваний. Используя специальные алгоритмы и искусственный интеллект, они способны обнаруживать изменения в ростках и изменения в пигментации, которые могут быть признаками развития меланомы. Это позволяет врачам более точно и быстро определять вероятность злокачественного образования и принимать соответствующие меры. В результате, ранняя диагностика меланомы может спасти жизни пациентов и повысить эффективность лечения этого опасного заболевания.

2 Обзор аналогов

Некоторые из производителей дерматоскопов, использующих искусственный интеллект для поиска меланомы, включают: - FotoFinder Systems, Inc. - 3Gen - Illuco Corporation Каждая из этих компаний создает передовые дерматоскопы с различными функциями и алгоритмами искусственного интеллекта для более точной диагностики меланомы и других кожных заболеваний.

Рассмотрим эти примеры подробнее.

2.1 FotoFinder Moleanalyzer Pro AI

Moleanalyzer Pro AI [1] - это передовая дерматоскопическая система, разработанная компанией FotoFinder Systems, Inc. Она представляет собой инновационное медицинское оборудование, которое использует искусственный интеллект для диагностики кожных заболеваний, включая меланому.

Moleanalyzer Pro AI обладает специальными алгоритмами, которые способны анализировать изображения родинок и образований на коже с высокой

точностью. Благодаря использованию искусственного интеллекта, система способна обнаруживать даже самые маленькие изменения в образованиях, что делает диагностику меланомы более эффективной и точной.

Moleanalyzer Pro AI также обладает возможностью сравнения изображений течения времени, что позволяет врачам отслеживать изменения в образованиях на коже и более точно оценивать их риск развития меланомы.

Эта передовая система является важным инструментом для врачей дерматологов в диагностике и мониторинге кожных заболеваний, что в конечном итоге позволяет более раннее выявление меланомы и улучшение результатов лечения.

Важно отметить, что система отличается высокой стоимостью (10 млн руб), низкой мобильностью (представляет собой целый компьютерный комплекс).

2.2 3Gen DermLite HUD

3Gen DermLite HUD [2] (Hears-Up Display) - это инновационное дерматоскопическое устройство, предназначенное для диагностики кожных заболеваний. Основным преимуществом данного устройства является возможность отображения изображений прямо на голове с помощью специального гарнитура. Это позволяет врачам более удобно и точно исследовать кожу пациента, обращая внимание на изменения в ростках и образованиях.

DermLite HUD оснащен различными режимами освещения и увеличения, что позволяет профессионалам в области дерматологии получить детальные изображения кожи пациента. Устройство также может быть использовано для захвата изображений и последующего хранения и анализа, что облегчает мониторинг изменений в заболеваниях кожи.

3Gen DermLite HUD предоставляет врачам инструмент для более точной диагностики и мониторинга кожных заболеваний, что в итоге способствует

раннему выявлению и эффективному лечению различных патологий.

Данное устройство отличается тем, что является достаточно мобильным и недорогим.

2.3 Illuco IDS-1000

Дерматоскоп Illuco IDS-1000 [3] был разработан специалистами ILLUCO optical, у него превосходные оптические и световые характеристики: 10-кратное увеличение Контактная и бесконтактная дермоскопия с поляризованным светом Контактная и бесконтактная дермоскопия с неполяризованным светом Совместимость со смартфонами и камерами (только IDS-1000 Plus)

Достаточно маленький для кармана или ручной сумки Идеально подходит для непрофессионалов, которые хотят лично наблюдать за изменениями своей кожи Разумная цена Для проведения дерматоскопии требуется высококачественная увеличительная линза, а также высококачественные источники света, которые помогут вам исследовать структуры и узоры кожи.

Большинство описанных моделей еще не используют искусственный интеллект для выдачи диагноза, кроме Moleanalyzer Pro AI, который достаточно дорог и не является портативным.

Целью создания нашего устройства является создание дерматоскопа, имеющего компактный размер, и способного провести первичный анализ изображений кожи прямо на устройстве. Так же оно должно сохранять снимки на внешний накопитель(SD-карта или FLASH-накопитель), и передавать их на ПК/смартфон.

3 Структурная схема устройства

4 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА

Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

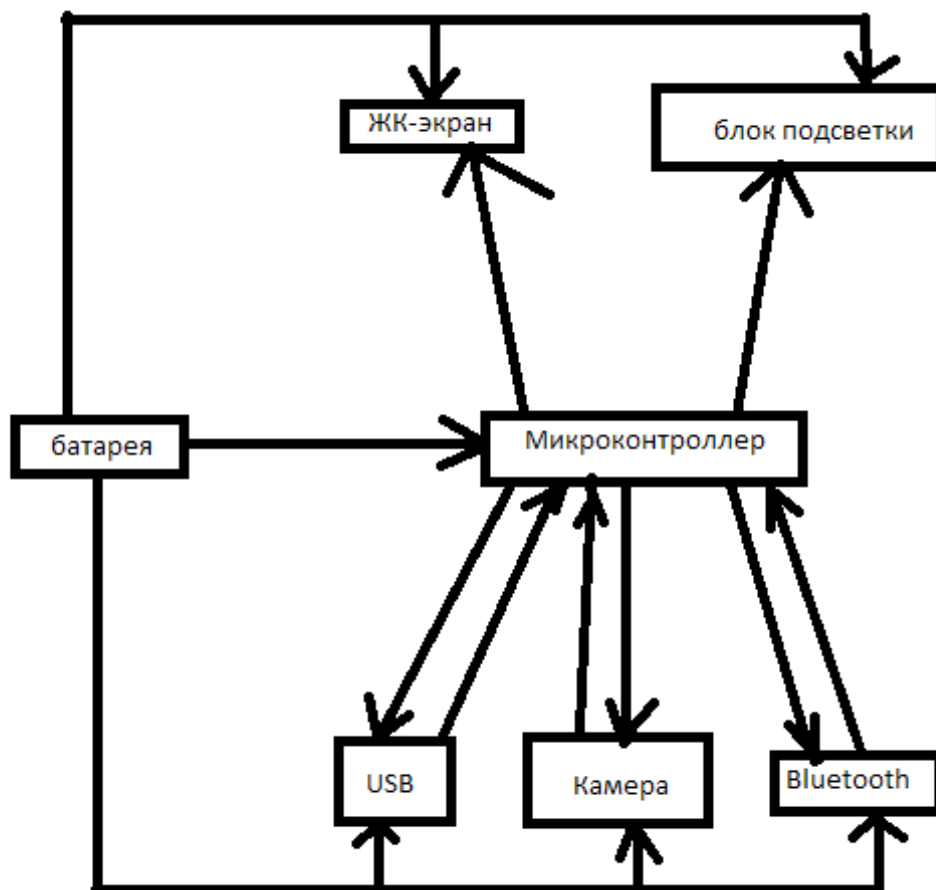


Рисунок 1 – Структурная схема устройства

Принцип работы устройства заключается в следующем: микроконтроллер управляет подсветкой и камерой. С помощью камеры получаем изображение кожи, которое будет обработано посредством нейросети внутри микроконтроллера. Питается вся система с помощью встроенного аккумулятора, также предусмотрено питание/заряд аккумулятора от USB, с помощью внеш-

него блока питания или от порта ПК.

Результаты анализа выводятся на ЖК-экран. Снимки кожи и результаты их обработки передаются по внешнему модулю Bluetooth, подключенному к микроконтроллеру, и могут быть записаны во Flash-накопитель или SD-карту для дальнейших исследований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 FotoFinder Moleanalyzer pro [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fotofinder.de/en/technology/artificial-intelligence/moleanalyzer-pro> (Дата обращения: 11.12.2023)

2 Дерматоскоп DermLite HUD* [Электронный ресурс]. URL: <https://dermlite.ru/models/dermlite-hud-model.htm> (Дата обращения: 11.12.2023)

3 IDS-1000 / IDS-1000 Plus Дерматоскоп [Электронный ресурс]. URL: <https://www.manualslib.com/manual/1796180/Illuco-Ids-Series.html> (Дата обращения: 11.12.2023)

**ОТЗЫВ
О ВЫПОЛНЕНИИ НИР БАКАЛАВРА**

Вид практики: производственная
Тип практики: научно-исследовательская работа

Сроки прохождения НИР бакалавра:

по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(уровень бакалавриата)
направленность (профиль) «Биомедицинская техника»

студентом группы № 6464-120304D Согоновым Евгением Алексеевичем

№ п/п	Критерии оценки	Оценка (по 5-балльной шкале)
1	Общая систематичность и ответственность работы в ходе НИР	
2	Достижение планируемых результатов НИР	
3	Корректность в сборе, анализе и интерпретации представляемых данных	
4	Степень личного участия и самостоятельности студента в представляемом отчете о результатах НИР бакалавра	
5	Качество оформления отчетной документации	
	ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	

Руководитель НИР,
к.т.н., профессор, профессор
кафедры лазерных и биотехнических систем

_____ Д.В. Корнилин
(подпись)