

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки: 54.04.01 «Дизайн»

Отделение: Отделение автоматизации и робототехники

### МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

<b>Тема работы</b>
<b>ОСОБЕННОСТИ ЭРГОНОМИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОКРЫТИЙ В РАЗРАБОТКЕ СОВРЕМЕННОГО ДИЗАЙНА БИНОКЛЯ</b>

УДК 004.925.84:658.512.23:681.752

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н., профессор		

Со-руководитель (по разделу «Концепция стартап-проекта»)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Пушкаренко Алексей Борисович	к.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федоренко Ольга Юрьевна	д.м.н., профессор		

По разделу ВКР на иностранном языке

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель ОИЯ ШБИП	Бекишева Татьяна Геннадьевна			

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н., профессор		

## Результаты обучения по направлению 54.04.01 «Дизайн»

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Общекультурные (универсальные) компетенции</b>	
УК(У)-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК(У)-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способность организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОПК(У)-2	Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ
ОПК(У)-4	Способность вести научную и профессиональную дискуссию
ОПК(У)-5	Готовность проявлять творческую инициативу, брать на себя всю полноту профессиональной ответственности
ОПК(У)-6	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОПК(У)-7	Готовность к эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с направленностью (профилем) программы)
ОПК(У)-8	Готовность следить за предотвращением экологических нарушений
ОПК(У)-9	Способность социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления системно-деятельностного характера, к активному общению в творческой, научной, производственной и художественной жизни
ОПК(У)-10	Готовность участвовать в творческих мероприятиях (художественных выставках, дизайнерских конкурсах)
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-5	Готовность синтезировать набор возможных решений задач или подходов к выполнению проекта, способностью обосновывать свои предложения, составлять подробную спецификацию требований к проекту и реализовывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом подходе, на практике
ПК(У)-1	Готовность демонстрировать навыки научно-исследовательской деятельности (планирование научного исследования, сбор информации и ее обработки, фиксирования и обобщения полученных результатов), способность представлять итоги проделанной работы в виде отчетов,

	рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных художественных средств редактирования и печати, а также владеть опытом публичных выступлений с научными докладами и сообщениями
<b>ПК(У)-2</b>	Способность к определению целей, отбору содержания, организации образовательной деятельности, выбору образовательных технологий, оценке результатов, ориентированностью на разработку и внедрение инновационных форм обучения с помощью компьютерной техники, создание авторских программ и курсов
<b>ДПК(У)-1</b>	Готовность демонстрировать наличие комплекса информационно-технологических знаний для оценки технологичности проектно-конструкторских решений, проведения опытно-конструкторских работ и продвижения творческого продукта на рынке товаров и услуг
<b>ДПК(У)-2</b>	Способность к трансформации творческих идей, результатов научных исследований и внедрению их в практику за счет организации работы творческого коллектива при определении оптимальных решений производственного процесса в условиях обеспечения безопасности труда
<b>ДПК(У)-3</b>	Способность к системному пониманию художественно-творческих задач проекта, владение навыками линейно-конструктивного построения и основами академической живописи и скульптуры для проявления своей творческой индивидуальности.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки: 54.04.01 «Дизайн»  
 Отделение: Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ М.С. Кухта  
 (Подпись)    (Дата)    (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ  
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Магистерской диссертации
--------------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна

Тема работы:

<b>Особенности эргономики и технологии покрытий в разработке современного дизайна бинокля</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 46-22/с от 15.02.2021

Срок сдачи студентом выполненной работы:

	04.06.2021
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p><b>Объект исследования:</b> бинокль, предназначенный для отдыха и туризма</p> <p><b>Предмет исследования:</b> эргономика и современные технологии покрытия корпуса бинокля</p> <p><b>Целью исследования является:</b> разработка современного дизайна и конструкции бинокля для туризма с учетом эргономики и технологии покрытия корпуса</p>
---	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p><b>Аналитический обзор по литературным источникам:</b> обзор научно-методической литературы по выявлению основных требований к дизайн-проектированию корпуса современного бинокля для туризма, изучение эргономических требований, проведение патентного поиска и выявление аналогов</p> <p><b>Основная задача проектирования:</b> выявление новой и современной формы корпуса туристского бинокля, учитывающей технологии покрытия, оптику, дизайн и возможности технологий серийного производства</p> <p><b>Содержание процедуры проектирования:</b> разработка идеи проектирования; создание 3D-модели; художественно-визуальная подача проекта.</p>
--	--

<p><b>Перечень графического материала</b>  <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Два демонстрационных планшета формата А0; электронная презентация; видеоролик.</p>
--	---

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**  
*(с указанием разделов)*

Раздел	Консультант
Дизайн-разработка объекта проектирования	Кухта Мария Сергеевна, д.ф.н., профессор ОАР ИШИТР
Концепция стартап-проекта	Пушкаренко Алексей Борисович, к.т.н., доцент ШИП
Социальная ответственность	Федоренко Ольга Юрьевна, д.м.н., профессор ООД ШБИП
Раздел ВКР на иностранном языке	Бекишева Татьяна Геннадьевна, ст. преподаватель ОИЯ ШБИП

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**

Введение; научно-исследовательская часть

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2021
--	------------

**Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н., профессор		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки: 54.04.01 «Дизайн»

Уровень образования: Магистратура

Отделение школы (НОЦ): Отделение автоматизации и робототехники

Период выполнения: Осенний / весенний семестры 2020 /2021 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2021
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
09.11.2020	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы, проведение патентного поиска и выявление аналогов	5
02.12.2020	Формулировка научной проблемы. Научно-исследовательская часть - первый и второй разделы ВКР	20
25.03.2021	Проектно-художественная часть – третий раздел ВКР	15
11.05.2021	Раздел «Концепция стартап-проекта»	10
11.05.2021	Раздел ВКР на иностранном языке	10
14.05.2021	Раздел «Социальная ответственность»	10
03.06.2021	Оформление графического материала	20
10.06.2021	Нормоконтроль текста	10
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н., профессор		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н., профессор		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна

<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа информационных технологий и робототехники</b>	<b>Направление</b>	54.04.01 «Дизайн»
<b>Уровень образования</b>	Магистратура		

### Перечень вопросов, подлежащих разработке:

<i>Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создается в результате выполнения НИОКР (функциональное назначение, основные потребительские качества)</i>	<p>Решаемая проблема:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышение удобства эксплуатации продукта;</li> <li>- расширение функциональных возможностей продукта;</li> <li>-удовлетворение эстетических и экологических вкусов (предпочтений) потребителя, формирование у него нового формата отношений человек-природа.</li> </ul> <p>Потребительские свойства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-вариативность использования (бинокль разделяется на два монокуляра);</li> <li>-экономичность (из одного купленного устройства получаются два независимых друг от друга прибора);</li> <li>-экологичность (применения нового материала из переработанных отходов);</li> <li>-удобство эксплуатации (устройство для крепления бинокля на голове, фиксатор для камеры смартфона).</li> </ul>
<i>Способы защиты интеллектуальной собственности</i>	<p>В качестве закрепления авторского права на изобретение предполагается оформить патент на полезную модель.</p>
<i>Объем и емкость рынка</i>	<p>Крупнейшими российскими производителями биноклей являются ОАО «Казанский оптико-механический завод (КОМЗ)», ПАО «КРАСНОГОРСКИЙ ЗАВОД ИМ. С.А. ЗВЕРЕВА» и ООО «Фарвижн» (произведено 68,7% всего объема биноклей в 2019 г.) Наибольший объем биноклей в натуральном выражении импортируется в Россию из Китая. В 2019 г. из Китая в Россию было ввезено 201 097 шт. биноклей.</p>
<i>Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт</i>	<p>Данная разработка является актуальной в связи с интенсивным развитием внутреннего туризма в России. На сегодняшний день ведется активная работа по созданию национального проекта в сфере туризма. По данным Аналитического центра при Правительстве РФ предполагается, что национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» будет включать три федеральных проекта, ориентированных на создание качественных и разнообразных туристических продуктов.</p> <p>Но несмотря на стремительный рост популяризации туристической сферы в России на сегодняшний день спрос на бинокли, например, среди туристов не очень высокий. С улучшением фотокамер современных смартфонов развивается не только тенденция отказа от</p>

	<p>классических фотоаппаратов, но и повышенная потребность в любительской съемке. В связи с этим возникает актуальность использования бинокля в созерцательном наблюдении природы, т. к. с помощью фотокамер возможно только суетливо «запечатлеть» момент, акцентируя свое внимание на процессе съемки. С помощью предлагаемого бинокля и его аксессуаров возможно развивать и повышать уровень наблюдательности, а также любоваться красотой окружающего нас мира. Поэтому разрабатываемый дизайн данного устройства предлагает новый формат отношений человек-природа.</p>
<i>Себестоимость продукта</i>	<p>Общая себестоимость изготовления бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) прототип - 8 148,5 рублей;</li> <li>2) опытная партия (100 шт.) - 1 468 150 рублей;</li> <li>3) мелкая серия (100 шт.) - 4 492 500 рублей.</li> </ol>
<i>Конкурентные преимущества создаваемого продукта</i>	<p>В результате анализа основных конкурентов среди производителей биноклей выявлены основные преимущества стартапа, которые соответствуют потребностям целевой аудитории, а также не имеют совпадений с оптическими устройствами от других производителей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- удобство эксплуатации;</li> <li>- дополнительные комплектующие;</li> <li>- новые технологические решения;</li> <li>- экологичность;</li> <li>- современная эргономика;</li> <li>- эстетичность конструкции.</li> </ul>
<i>Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными и мировыми аналогами</i>	<p>Преимущества разработанного устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бинокль разделяется на два независимых монокуляра;</li> <li>- новая конструкция регулировки межзрачкового расстояния</li> <li>- наличие фигурных углублений для удобного захвата;</li> <li>- авторский экологичный материал для тактильного покрытия бинокля;</li> <li>- наличие новых дополнительных комплектующих;</li> <li>- возможность зафиксировать защитные крышки для окуляров и объективов</li> </ul>
<i>Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта</i>	<p>Основные целевые сегменты потребителей разрабатываемого бинокля - туристы.</p>
<i>Бизнес-модель проекта</i>	<p>Для проекта была составлена бизнес-модель, где ведением бизнеса занимается проектная компания «ПромДизайн». После разработки дизайна и прототипа устройства планируется выпустить опытную партию (100 шт). Далее после тестирования опытной партии и внесения изменений в конструкцию устройства планируется произвести мелкую серию в количестве 1000 шт.</p>
<i>Производственный план</i>	<p>Для стартапа был составлен инвест-план на 6 месяцев (3 и 4 квартал 2021 года).</p> <p>Разработан план бюджета движения денежных средств №1 по проектированию промышленного дизайна и конструкции туристского бинокля соответствует отчетному периоду с 01.07.2021 г. по 30.09.2021 г (3 квартал 2021 г.). Требуется сумма инвестиционных вложений в размере 2 000 000 рублей для производства и тестирования опытной партии в количестве 100 штук.</p> <p>Также был составлен план бюджета движения денежных средств</p>



	<p>№2 по разработке промышленного дизайна и конструкции туристского бинокля соответствует отчетному периоду с 01.10.2021 г. по 31.12.2021 г (4 квартал 2021 г.). После тестирования биноклей с опытной серии и внесения изменений в конструкцию изделия с учетом пожеланий пользователей необходима сумма инвестиционных вложений в размере 3 600 000 рублей для производства и мелкой серии в количестве 1000 штук.</p>
<i>План продаж</i>	<p>Для продажи и тестирования опытной партии предлагается рассматривать туристические фирмы. Бинокль может продаваться в качестве сувенирной продукции с логотипом компании. Дополнительные комплектующие бинокля (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) могут продаваться отдельно. Торговая наценка устройства составляет 10% от себестоимости опытной партии. Полученную выручку с продаж тестовой партии планируется вложить в производство мелкой серии (1000 штук) на 4 квартал 2021 года.</p> <p>Для определения розничной цены мелкой серии (1000 шт.) планируется установить торговую наценку на 100% от ее общей себестоимости.</p> <p>В результате подсчета точки безубыточности выяснилось, что продажи, начиная с 38 единицы товара, уже начнут приносить текущую прибыль и вклад в покрытие инвестиционных затрат.</p>
<b>Перечень графического материала:</b>	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы (например, бизнес-модель)</i>	<p>-Бизнес-модель; -Анализ конкурентных преимуществ стартапа.</p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	<b>12.03.2021</b>
---	-------------------

Задание выдал консультант по разделу «Концепция стартап-проекта» (со-руководитель ВКР):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ШИП	Пушкаренко Алексей Борисович	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна

<b>Школа</b>	<b>Инженерная школа информационных технологий и робототехники</b>	<b>Отделение (НОЦ)</b>	<b>Отделение автоматизации и робототехники</b>
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление/специальность</b>	54.04.01 «Дизайн»

Тема ВКР:

Особенности эргономики и технологии покрытий в разработке современного дизайна бинокля	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объект исследования: бинокль, предназначенный для отдыха и туризма. Область применения: туристические походы и путешествия, экскурсии. Рабочее место. Технические параметры помещения: 1) назначение – офисное помещение; 2) площадь – 10,3 м<sup>2</sup>; 3) температура помещения – 25°С; 4) отопление – водяное; 5) вентиляция – организованная естественная (воздуховоды); 6) освещение естественное боковое в светлое время суток; 5) освещение искусственное – лампа светодиодная дневного света (белый холодный цвет 4800К); 7) оборудование – ноутбук, мышь компьютерная, планшет графический, подставка охлаждающая для ноутбука.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p>- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019) - ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. - ГОСТ 7048-81 Бинокли. Типы и основные параметры. Общие технические требования - СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация 1. - СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к</p>

	<p>микроклимату производственных помещений</p> <p>2. - СН 2.2.4/ 2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы</p> <p>3. - ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ Электробезопасность</p> <p>4. - ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность</p> <p>- ГОСТ 17.4.3.04-85 ССОП Охрана природы. Почвы</p> <p>- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания</p> <p>- ГОСТ 13025.3 Мебель бытовая. Функциональные размеры столов;</p> <p>- ГОСТ 13025.2-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры мебели для сидения и лежания.</p>
<p><b>2. Производственная безопасность:</b></p> <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<p>Вредные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зрительное напряжение;</li> <li>- недостаточная освещенность рабочего места;</li> <li>- отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении;</li> <li>- превышение уровня шума;</li> <li>- повышенный уровень электромагнитных излучений;</li> <li>- нервно-психические перегрузки;</li> <li>- статические нагрузки, связанные с рабочей позой (работа в положении сидя).</li> </ul> <p>Опасные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опасность поражения электрическим током;</li> <li>1. -короткое замыкание;</li> <li>- статическое электричество.</li> </ul>
<p><b>3. Экологическая безопасность:</b></p>	<p>Негативное воздействие на литосферу происходит в результате утилизации отходов при поломке компьютера и периферийных устройств (принтеры, МФУ, веб-камеры, наушники, колонки, телефоны), люминесцентных ламп, а также отходов канцелярской деятельности на этапе дизайн-проектирования (бумага, канцелярия).</p>
<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p>	<p>Возможные ЧС: пожар, грозы, внезапное обрушение здания, аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения, ураганы, оползни.</p> <p>Наиболее типичная ЧС: пожар здания или сооружения.</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2021
--	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ООД ШБИП	Федоренко Ольга Юрьевна	д.м.н., профессор		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит: 153 страницы, 30 таблиц, 70 рисунков, 105 источников информации, 2 приложения.

Ключевые слова: бинокль, проектирование, дизайн, конструкция, эргономика, технологии покрытия.

Объектом исследования является бинокль, предназначенный для отдыха и туризма.

Цель работы – разработка современного дизайна и конструкции бинокля для туризма с учетом эргономики и технологии покрытия корпуса.

В процессе исследования проводились: обзор научно-методической литературы по выявлению основных требований к дизайн-проектированию корпуса современного бинокля для туризма, изучение эргономических требований, проведение патентного поиска и выявление аналогов.

В результате исследования был разработан дизайн и конструкция корпуса туристского бинокля и дополнительные комплектующие (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове).

Область применения: туристические походы и путешествия, экскурсии.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	16
1. Научно-исследовательская часть.....	19
1.1 Основные требования к дизайн-проектированию современного туристического бинокля.....	19
1.2 Патентный поиск.....	23
1.2.1 Бинокли ночного видения .....	24
1.2.2 Бинокли.....	30
2. Исследование и анализ вариантов современных биноклей.....	36
2.1 Обзор современных биноклей .....	36
2.2 Исследование реальной оценки текущего отношения людей к актуальности использования туристских биноклей.....	44
2.3 Использование системного подхода в разработке современного дизайна бинокля.....	48
2.4 Устройства для фиксации бинокля на голове.....	53
2.5 Устройства для фиксации камеры смартфона к окуляру бинокля.....	55
3. Проектная часть.....	58
3.1 Техническое задание.....	58
3.2 Описание проектной концепции.....	59
3.3 Эскизная часть.....	62
3.4 Определение эргономичной формы корпуса бинокля с помощью метода экспертных оценок.....	63
3.5 Технология изготовления материала №1 .....	67
3.6 Технология изготовления материала №2.....	70
3.7 Оценка тактильных свойств разработанных материалов методом семантического дифференциала.....	71
3.8 Дизайн-проектирование.....	76
4. Концепция стартап-проекта.....	81
4.1 Описание продукта.....	81

4.2 Интеллектуальная собственность.....	83
4.3 Объем и емкость рынка.....	84
4.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли.....	84
4.5 Планируемая стоимость продукта.....	86
4.6 Конкурентные преимущества.....	91
4.7 Целевые сегменты потребителей.....	94
4.8 Бизнес-модели проекта. Производственный план и план продаж.....	95
4.9 Стратегия продвижения продукта на рынок.....	103
5. Социальная ответственность.....	106
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	106
5.2. Производственная безопасность.....	110
5.2.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.....	111
5.2.2 Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов.....	114
5.3 Экологическая безопасность.....	117
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	118
5.5 Выводы по разделу.....	122
Заключение.....	123
Список использованных источников.....	124
Приложение А (обязательное) Раздел магистерской диссертации на иностранном языке.....	153
Приложение Б (обязательное) Конструкторская документация.....	154

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире с развитием новых технологий стремительно растет актуальность промышленного дизайна, определяющего внешний вид бытовых предметов, окружающих человека. Процесс проектирования ориентируется на новейшие технологии, материалы, запросы потребителей, а также на современные тренды в сфере дизайна. Потребительский спрос товара на рынке, несомненно, зависит от его эстетической привлекательности, удобства использования и функциональности.

Первый бинокль был изобретен еще в 17 веке итальянским ученым Г. Галилеем, и на сегодняшний день этот прибор широко распространен в различных сферах деятельности человека. Они необходимы в процессе наблюдения за природой, животными, астрономическими объектами, а также во время охоты, рыбалки, розыскных и спасательных работах.

**Актуальность исследования:** на сегодняшний день можно заметить, что спрос на бинокли, например, среди туристов не очень высокий. С улучшением фотокамер современных смартфонов развивается не только тенденция отказа от классических фотоаппаратов, но и повышенная потребность в любительской съемке. В багаже современного туриста чаще всего окажется смартфон с хорошей камерой или цифровой фотоаппарат, а не бинокль для наблюдения за природными пейзажами. В связи с этим возникает актуальность использования бинокля в созерцательном наблюдении природы, т. к. с помощью фотокамер возможно только суетливо «запечатлеть» момент, акцентируя свое внимание на процессе съемки. Поэтому разрабатываемый дизайн данного устройства предлагает новый формат отношений человек-природа.

Также данная тема является актуальной в связи с потребностями развития внутреннего туризма в России. На сегодняшний день ведется активная работа по созданию национального проекта в сфере туризма.

Вместе с тем на развитие туристской отрасли в мире в целом и в Российской Федерации крайне негативное влияние оказала пандемия новой



коронавирусной инфекции. По сравнению со вторым кварталом 2019 года число международных туристских прибытий сократилось по всему миру на 95,2 процента, в России – на 99,0 процента. Потери, обусловленные снижением въездного потока в Российской Федерации, оцениваются в 300 млрд рублей ежеквартально [1].

Разработка нового и современного дизайна бинокля, который будет являться нужным и удобным устройством для любителей путешествий, несомненно, может стать одним из шагов к успешной реализации туристского потенциала нашей страны.

**Проблема исследования:** отсутствие и редкое появление современных форм и конструкций биноклей. Несмотря на развитие оптических характеристик используются не очень привлекательные цветовые решения, одни и те же материалы покрытия корпуса. Несомненно, данный факт влияет на потребительский спрос товара.

**Целью** магистерской диссертации является разработка современного дизайна и конструкции бинокля для туризма с учетом эргономики и технологии покрытия корпуса.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- 1) изучить основные характеристики исследуемого объекта;
- 2) провести патентный поиск;
- 3) проанализировать на рынке модели существующих видов биноклей, выявить их основные характеристики, достоинства и недостатки;
- 4) составить техническое задание;
- 5) разработать концепцию проекта;
- 6) разработать промышленный дизайн и конструкцию бинокля;
- 7) оформить отчет и графические материалы о проделанной работе.

**Объектом** исследования является бинокль, предназначенный для отдыха и туризма.

**Предмет** научного исследования: эргономика и современные технологии покрытия корпуса бинокля.

**Научная новизна** исследования заключается:

- 1) в выявлении новой и современной формы корпуса туристского бинокля, учитывающей технологии покрытия, оптику, дизайн и возможности технологий серийного производства;
- 2) в проектировании эргономичной формы корпуса бинокля с учетом определения расположения фигурных углублений под пальцы рук пользователя;
- 3) в исследовании качеств и свойств предложенного авторского материала для тактильного покрытия бинокля;
- 4) в разработке новой (авторской) классификации «Концепция поколений биноклей», на основании которой выявлены и научно обоснованы основные характеристики и отличия формы рассматриваемых оптических устройств;
- 5) в определении классификации биноклей по основным техническим характеристикам формы и конструкции корпуса, с целью выявления критерий для дизайн-проектирования устройства.

**Практической значимостью** результатов магистерской диссертации является улучшение дизайна корпуса и конструкции туристского бинокля, способствующее предотвращению морального износа изделия, а также повышению потребительского спроса товара на рынке среди туристов и любителей наблюдать за природными явлениями.

## **1. Научно-исследовательская часть**

### **1.1 Основные требования к дизайн-проектированию современного туристического бинокля**

Бинокль является оптическим прибором, с помощью которого осуществляется наблюдение за удаленными объектами. В состав бинокля входит оптическая часть, механическая система и корпус, состоящий из двух соединенных вместе зрительных труб, благодаря чему изображение получается стереоскопическим. Бинокли для отдыха и туризма необходимы для наблюдения за природой, животными, птицами, а также сканирования местности для построения маршрута.

Для качественного и эффективного дизайн-проектирования корпуса бинокля необходимо определить основные механизмы и органы управления оптической системой, а также другие элементы в конструкции устройства, необходимые в процессе его эксплуатации.

К основным механизмам и органам управления оптической системы бинокля относятся:

1. конструкция призмы. Призмы, используемые в биноклях, можно разделить на два типа: Porro и Roof. Бинокли с призмами Porro имеют классическую, легко узнаваемую форму. В таких биноклях расстояние между объективами больше расстояния между окулярами. Это усиливает ощущение глубины наблюдаемого пространства. В биноклях с Roof-призмой объектив и окуляр находятся на одной оптической оси. Это позволяет создавать более компактные бинокли, однако усложняет их конструкцию и, соответственно, повышает стоимость. Бинокли с Porro-призмой обеспечивают более глубокое восприятие перспективы, и изображение получается с более выраженным 3-D эффектом (рисунок 1) [2].

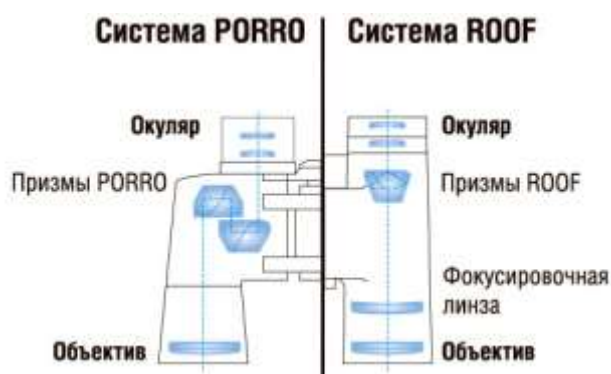


Рисунок 1 – Конструкция призмы. Системы Porro и Roof

2. кратность увеличения бинокля. В названии биноклей часто можно увидеть обозначение, состоящее из двух цифр. Например, в маркировке бинокля 8x30, 8 – это его кратность, а число 30 является обозначением диаметра внешней линзы в миллиметрах. Кратность указывает на то, насколько сильно будет приближено изображение объекта. Из этого следует, что если навести восьмикратный бинокль на объект, расположенный в 80 метрах от наблюдателя, то он будет выглядеть, словно расположен в 10 метрах. Важно, что чем сильнее увеличение бинокля, тем тяжелее добиться четкой и стабильной картинки. Для полевых наблюдений используются приборы с кратностью 6-8, а 8-10-кратное увеличение является практически пределом, при котором возможно наблюдение с руки – при более сильном увеличении наблюдению препятствует дрожание, пропорциональное усилению оптикой [2].

3. диаметр внешней линзы. Как было описано выше, диаметром внешней линзы является вторая цифра в маркировке бинокля. Получается, чем больше размер внешней линзы, тем больше света она соберет, и тем ярче будет полученное изображение. Однако большой диаметр линзы влияет на вес бинокля. При нормальном освещении для работы достаточно линзы диаметром 20-25 мм [2].

2. орган управления фокусировки объективов. В зависимости от модели можно столкнуться с разными типами фокусировки. Наиболее часто встречающаяся – центральная. Механизм фокусировки представляет собой небольшой барабан, расположенный между оптическими трубами. Вращая его,

можно регулировать резкость изображения. Также бинокли могут быть со свободным фокусом (Free Focus). В них нет фокусирующего механизма, оптическая схема сконструирована так, чтобы использовать естественное умение человеческого глаза адаптироваться к изменяющимся внешним условиям. В этом случае никакой настройки не потребуется [3].

3. диоптрийная коррекция окуляров. Диоптрийная подстройка позволяет сфокусировать один окуляр немного по-другому, чем второй, чтобы компенсировать возможную разницу зрения глаз наблюдателя. При правильной диоптрийной подстройке оба глаза не испытывают неудобств при наблюдениях [3].

4. возможность изменения межзрачкового расстояния. Для удобства наблюдений расстояние между осями должно соответствовать межзрачковому расстоянию наблюдателя. Большинство биноклей выпускается с регулируемым расстоянием между осями окуляров, поэтому каждый может настроить его так, чтобы было комфортно смотреть [3].

5. наличие наглазников. Наглазник бинокля – это часть оптического прибора, которая расположена на окулярах. По типу конструкции наглазники бывают фиксированные, съемные, выдвижные, складывающиеся. По материалу – пластмассовые и резиновые. Фиксированные наглазники всегда расположены на одной высоте. Они будут удобны только для наблюдений без очков. Выдвижные наглазники можно выворачивать из бинокля на небольшое расстояние и вновь опускать в нижнее положение. Складывающиеся наглазники можно завернуть, и они станут ниже, а если их вывернуть, то расстояние до окуляра увеличится. Существуют и съемные наглазники для бинокля, которые, чаще всего, продаются отдельно (рисунок 2) [3].



Рисунок 2 – Элементы конструкции бинокля

6. материал корпуса. Материал корпуса бинокля должен обеспечивать его ударную прочность и малый вес для удобства пользования. Часто используются сплавы легких металлов — алюминия и магния, а также конструкционные пластики. В дорогих моделях биноклей встречаются корпуса, выполненные из стекловолокна с поликарбонатной смолой, обеспечивающие высокую прочность и минимальный вес. Корпуса многих биноклей делают с резиновым покрытием, что повышает их эргономические показатели: такие бинокли приятнее держать в руках, особенно в холодную погоду, они меньше скользят, и меньше риска их случайно выронить, кроме того, резина выполняет некоторые противоударные функции. Качественные сорта резины позволяют сделать внешний вид биноклей более эстетичным и привлекательным [3].

7. складной корпус. Складывающиеся половинки бинокля помогают изменить межзрачковое расстояние, а также делают прибор более компактным при хранении.

8. наличие тактильных рифлений и фиксация бинокля в руке. Наличие зернистой или рельефной поверхности на элементах корпуса, а также специальные фигурные углубления под пальцы пользователя обеспечивают удобный захват бинокля в процессе использования.

9. защита линз окуляров и объективов. Защитные крышки уберегут оптику от повреждений и загрязнений во время хранения.

10. элементы крепления бинокля. Ремешок на шею или руку является дополнительным удобством при ношении бинокля.

11. наличие чехла/футляра. Чехол защищает устройство от механических повреждений и загрязнений во время хранения и транспортировки.

12. цветовые решения. Бинокли с оригинальными цветовыми решениями выбиваются из остальной серой массы данных устройств, благодаря своему эстетичному внешнему виду, что позволяет повысить уровень потребительского спроса.

13. вес. Малый вес обеспечивает комфортное использование бинокля во время длительного наблюдения.

Современный бинокль может стать незаменимым и удобным устройством во время туристического похода или путешествия, с помощью которого можно увидеть яркое и детальное изображение объектов. Для качественной модернизации корпуса бинокля необходимо разработать оригинальную конструкцию с учетом технологий производства и характеристик выбранных материалов. Также важно проанализировать цветовые решения и рассмотреть новейшие тренды в сфере дизайна. Выявленные требования к дизайн-проектированию корпуса туристических биноклей позволят повысить их конкурентоспособность и уровень потребительского спроса среди современных пользователей.

## **1.2 Патентный поиск**

Для выявления основных требований к дизайн-проектированию современного туристического бинокля были проанализированы формы и конструкции моделей полевых биноклей и приборов ночного видения.

### 1.2.1 Бинокли ночного видения

Модель бинокля ночного видения от производственной коммерческой фирмы «Америка» (г. Новосибирск) имеет решение корпуса, по форме приближающегося к очкам. Отличается наличием наглазников на окулярах и блока осветителя между объективами. Оправы выполнены в виде резиновых колец с рельефом, корпус содержит оребрения с крупнозернистым пластиковым покрытием. Бленд объективов выполнен с матовой пластиковой фактурой (рисунок 3) [4].

Основные достоинства бинокля: наличие блока осветителя между объективами, наличие оребрения с крупнозернистым покрытием, эргономичная и пластичная форма пластикового элемента корпуса.

Недостатки устройства: отсутствие защитных крышек на окуляры и объективы, нет крепления для ремня или шнура.



Рисунок 3 – Бинокль ночного видения

Прибор ночного видения от Загорского оптико-механического завода (г. Сергиев-Посад) отличается выполнением корпуса в виде единой композиции продольно сопряженных основного цилиндра и бокового цилиндрического прилива, ограниченного сзади опорным фланцем. Корпус выполнен в виде осевой конструкции с цилиндрическими объемами. Модель содержит защитную крышку объектива, наглазник и кистевой ремень (рисунок 4) [5].



Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличие кистевого ремня для фиксации бинокля в руке, защитная крышка объектива прикреплена к корпусу.

Недостатки устройства: нет защитной крышки на окуляр, отсутствие фактурного покрытия корпуса.



Рисунок 4 – Прибор ночного видения

Бинокль ночного видения от Загорского оптико-механического завода (г. Сергиев-Посад) характеризуется составом и компоновкой основных композиционных элементов: корпусов, объективов, шарнира, органов управления. Корпус выполнен в виде шарнирно соединенных осевых конструкций. Форма корпуса образует в сечении каплевидный контур.

Модель отличается выполнением корпусов и объективов в виде гармоничной композиции, в которой длина цилиндра объектива не превышает половины длины корпуса. Цилиндр осветителя плавно переходит в цилиндр шарнира. Две кнопки включения расположены симметрично по обе стороны цилиндра шарнира (рисунок 5) [6].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличие шарнирного соединения в центральной части конструкции, оребрение элементов корпуса, защитные крышки объективов прикреплены к корпусу.

Недостатки устройства: нет защитных крышек на окуляры, нет крепления для ремня или шнура.



Рисунок 5 – Прибор ночного видения

Форма наблюдательного ночного прибора от ОАО «ЛОМО» (г. Санкт-Петербург) отличается выполнением корпуса параллелепипдной формы со скруглением верхних ребер и передней наклонной плоскостью. На боковых плоскостях корпуса находятся фигурные углубления под пальцы пользователя. Объектив выполнен с двумя кольцами с накаткой. На боковой плоскости прибора находится темляк для фиксации прибора в руке. Также модель наблюдательного прибора отличается цветофактурным решением с выделением функциональных зон (рисунок 6) [7].

Основные достоинства бинокля: эргономичная форма корпуса, наличие фигурных углублений под пальцы пользователя и оребрения на кольцах объектива, есть темляк для фиксации прибора в руке, цветовое разделение функциональных зон бинокля.

Недостатки устройства: нет защитных крышек на окуляр и объектив, отсутствие фактурного покрытия корпуса.



Рисунок 6 – Прибор наблюдательный ночной

Визир ночной от Красногорского завода им. С. А. Зверева отличается композиционно-пластическим решением корпуса с мягкими переходами формы, плавным несимметричным расположением в направлении от окуляра к объективу, с овальным сечением со стороны объектива. Органы управления размещены в специальных углублениях верхней части корпуса, выполненных под пальцы пользователя. Линия разъема корпуса оформлена декоративной вставкой с нанесенным на ней фирменным товарным знаком, верхняя линия которой повторяет абрис верхнего щитка. Также в данной модели есть защитная крышка для объектива и осветителя (рисунок 7) [8].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, размещение органов управления в специальных углублениях под пальцы пользователя, защитная крышка объектива и осветителя прикреплена к корпусу, есть шнур для фиксации бинокля в руке.

Недостатки устройства: нет защитной крышки на окуляр, отсутствие тактильных рифлений корпуса.



Рисунок 7 – Визир ночной

Модель ночной зрительной трубы НЗТ-20 от Ростовского оптико-механического завода характеризуется наличием выемки для удобства удержания прибора в руке. Корпус выполнен с поднутрением в нижней части и объемным приливом в верхней части. Также модель отличается наличием цельной декоративной прокладки корпуса и выполнением в задней части корпуса скоса (рисунок 8) [9].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличие специальной выемки в нижней части устройства для удержания прибора в руке, есть защитная крышка объектива и шнур для фиксации бинокля в руке.

Недостатки устройства: нет защитной крышки на окуляр, отсутствие фактурного покрытия корпуса.



Рисунок 8 – Ночная зрительная труба НЗТ-20

Визир ночной от Красногорского завода им. С. А. Зверева отличается композиционно-пластическим решением корпуса, близкого к конусообразной форме с лекальными образующими. В конструкции модели есть передний ограждающий щиток, имеющего в сечении форму, близкую к овальной, и создающего объем под объектив и осветитель. На переднем щитке над отверстиями под объектив и осветитель расположен декоративный козырек. Орган управления фокусировки объектива выполнен в виде выступающей рукоятки с тактильным рифлением. На нижнем щитке расположены два волнообразных тактильных рифления. Также в модели есть защитная крышка для объектива и приспособление для ношения визира в рабочем и нерабочем состояниях (рисунок 9) [10].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, тактильное рифление органов управления фокусировки объектива, есть защитная крышка для объектива, наличие кистевого ремня для фиксации бинокля в руке.

Недостатки устройства: нет защитной крышки на окуляр, отсутствие фактурного покрытия корпуса.



Рисунок 9 – Ночной визир

Труба ночная зрительная НЗТ-III от Ростовского оптико-механического завода отличается выполнением корпуса с формой, приближающейся к конической. Орган управления фокусировки объектива выполнен в виде нажимной манжеты, размещенной на скошенной площадке выступа. Вдоль боковых поверхностей корпуса расположены углубления, которые вытянуты симметрично расположенных радиусно скругленных углублений асимметричной формы с большими сторонами, расширяющимися в направлении к объективу. (рисунок 10) [11].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, выполнение органа управления фокусировки объектива в виде нажимной манжеты, наличие фигурных углублений корпуса.

Недостатки устройства: нет защитных крышек на окуляр и объектив, отсутствие фактурного покрытия корпуса, нет крепления для ремня или шнура.

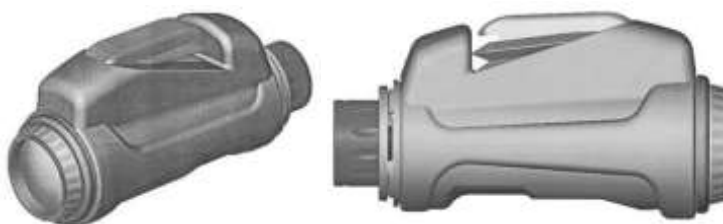


Рисунок 10 – Труба ночная зрительная НЗТ-III

Прибор ночного видения псевдобинокулярный от ОАО «ЛОМО» (г. Санкт-Петербург) отличается выполнением корпуса обтекаемой трапециевидной формы в виде ограждающих щитков: переднего и заднего, имеющих линию разъема в вертикальной плоскости. В переднем щитке есть прямоугольное углубление с расположенным в нем объективом. В нижней части заднего щитка расположено углубление для носа. На верхней части корпуса находится элемент крепления типа «ласточкин хвост» (рисунок 11) [12].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и нестандартная форма корпуса, наличие крепления для фиксации устройства к оголовью или специальному кронштейну для биноклей.

Недостатки устройства: нет защитных крышек на окуляры и объектив, отсутствие тактильных рифлений корпуса.

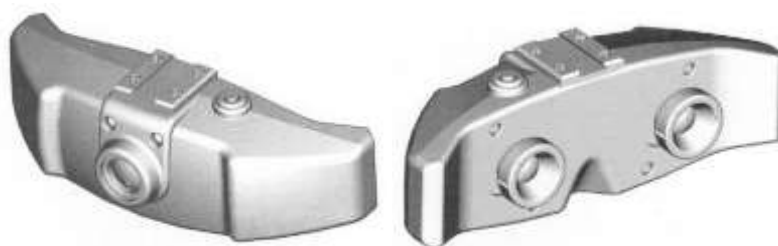


Рисунок 11 – Прибор ночного видения псевдобинокулярный

### 1.2.2 Бинокли

Бинокль от Красногорского завода им. С. А. Зверева характеризуется наличием корпуса, имеющего в сечении прямоугольную форму с мягкими пластическими переходами формообразующих сторон. Съемный блок питания выполнен с мягкой пластической прорисовкой и углублениями под пальцы. Окуляры выполнены со специальными декоративными резиновыми кольцами, имеющими рифления. Для фиксации бинокля есть ручной и шейный ремни (рисунок 12) [13].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличие фигурных углублений под пальцы пользователя, рифление колец окуляров, наличие ручного и шейного ремней для фиксации бинокля.

Недостатки устройства: нет защитных крышек на окуляры и объективы, отсутствие фактурного покрытия корпуса.



Рисунок 12 – Бинокль от Красногорского завода им. С. А. Зверева

Бинокль от Красногорского завода им. С. А. Зверева характеризуется формой корпуса, близкой к уплощенному усеченному параболоиду. Ступенчатый перепад формирует объективную часть. Накладка на верхней поверхности корпуса выполнена в форме полуовала с тройными рельефными выступами, повторяющие ее овальный абрис и прерываемые двумя выемками под органы управления и промежутком по центру (рисунок 13) [14].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличие рельефных выступов, есть крепление для фиксации шнура или ремня.

Недостатки устройства: отсутствие фигурных углублений на корпусе, нет защитных крышек на окуляры и объективы, отсутствие фактурного покрытия корпуса.



Рисунок 13 – Бинокль от Красногорского завода им. С. А. Зверева

Модель бинокля от Лыткаринского завода оптического стекла характеризуется боковым сужением корпуса, плавно переходящим в параболаидные поверхности. Форма крышки объективов и окулярная крышка продолжают и дополняют параболаидную форму корпуса. В верхней половине корпуса расположены два паза, примыкающие к окулярной крышке, в которых размещены движки для диоптрийной наводки окуляров. Тактильная зона оформлена в виде выступающей волнообразной полосы шириной примерно в треть длины бинокля, огибающая кнопки управления на верхней половине и крышку батарейного отсека на нижней половине корпуса. Наглазники выполнены в виде лепестков, ориентированных вдоль боковых сторон корпуса и имеющих форму части полого цилиндра, усеченного по кривой (рисунок 14) [15].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, защитные крышки объективов прикреплены к корпусу, выполнение наглазников в виде лепестков.

Недостатки устройства: небольшая площадь с тактильной зоной на корпусе, нет защитных крышек на окуляры, отсутствие шнура или ремня для фиксации устройства в руке, нет фактурного покрытия и фигурных углублений под пальцы пользователя на корпусе.

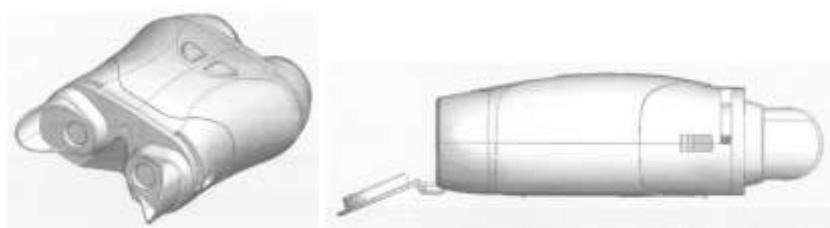


Рисунок 14 – Бинокль от Лыткаринского завода оптического стекла

Модель бинокля от ООО «ФАРВИЖН» (г. Москва) характеризуется формой корпуса, основой которого является параллелепипед с цилиндрически скругленными боковыми поверхностями. Цилиндрические по форме окулярные блоки имеют боковые приливы, имеющие форму косо усеченного конуса.



Тактильные зоны выполнены в виде прямоугольных накладок, снабженных поперечным оребрением. На корпусе бинокля есть петля крепления ремня и присоединенные защитные крышки объективов (рисунок 15) [16].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличие оребрения в тактильной зоне, есть петля для крепления ремня, защитные крышки объективов прикреплены к корпусу.

Недостатки устройства: отсутствие фактурного покрытия и фигурных углублений под пальцы пользователя на корпусе, нет защитных крышек на окуляры.



Рисунок 15 – Бинокль от ООО «ФАРВИЖН» (г. Москва)

Бинокль от Центрального конструкторского бюро «ФОТОН» (г. Казань) отличается наличием планки дугообразной формы, к которой симметрично с боковых сторон по краям присоединены через осевые шарниры трубки бинокля. Центральный элемент прямоугольной формы, расположен по оси симметрии бинокля, с двух сторон от которого симметрично размещены боковые поверхностные элементы (рисунок 16) [17].

Основные достоинства бинокля: эргономичная и пластичная форма корпуса, наличием соединительной планки дугообразной формы.

Недостатки устройства: отсутствие фактурного покрытия корпуса, нет защитных крышек на окуляры и объективы, отсутствие шнура или ремня для фиксации устройства в руке.



Рисунок 16 – Бинокль от Центрального конструкторского бюро «ФОТОН» (г. Казань)

Модель складного бинокля от ЗАО «ЗДВИЖ-8008» (г. Киев, Украина) отличается трансформацией формы из объемной в плоскую. Верхняя и нижняя плоские подвижные поверхности корпуса выполнены со сгибом в средней части. Боковые части корпуса соединяют две пары линз. На подвижных частях корпуса на участке возле линз-окуляров расположены полукруглые выемки. Важно отметить, что корпус выполнен из одной плоской детали-высечки (рисунок 17) [18].

Основные достоинства бинокля: нестандартное решение формы и конструкции корпуса, выполнение корпуса из одной плоской детали-высечки.

Недостатки устройства: отсутствие фактурного покрытия и фигурных углублений под пальцы пользователя на корпусе, нет защитных крышек на окуляры и объективы, отсутствие шнура или ремня для фиксации устройства в руке.

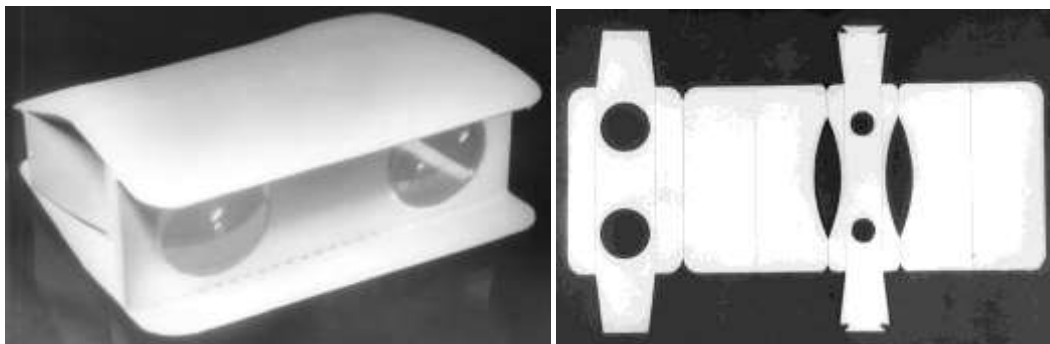


Рисунок 17 – Складной бинокль

Форма большей части проанализированных биноклей пластичная. Данные модели отличаются разнообразными вариантами исполнения фигурных углублений под пальцы пользователя и тактильных рифлений для удобного захвата. У некоторых вариантов биноклей представлены оригинальные решения конструкции органов управления (например, орган управления в ночной зрительной трубе НЗТ-III (рисунок 8) выполнен в виде нажимной манжеты, размещенной на скошенной площадке выступа).

Однако не у всех моделей есть фактурное покрытие корпуса, защитные крышки для окуляров и объективов, а также ремни для фиксации бинокля в руке.

## 2 Исследование и анализ вариантов современных биноклей

### 2.1 Обзор современных биноклей

В процессе анализа конструкции корпуса биноклей на российском рынке можно выявить низкую конкурентоспособность с некоторыми зарубежными аналогами, так как большая часть биноклей идентична по форме, материалам и цветовым решениям.

Например, монокуляр МП2 8x30М «Байгыш» Казанского оптико-механический завода имеет защищенный корпус из металла с рифлением для удобного использования [22]. Однако данная конструкция идентична найденному образцу монокуляра, произведенному примерно в середине прошлого века. Получается, что оптические характеристики бинокля развиваются и улучшаются, а внешний вид не особо меняется (рисунок 18). Данный пример демонстрирует проявление морального износа изделия, так как внешний вид бинокля «Байгыш» не соответствует современным тенденциям промышленного дизайна, что, несомненно, сказывается на привлечении внимания пользователей.



Рисунок 18 – Монокуляр МП2 8x30М «Байгыш» и найденная модель монокуляра прошлого века

Основные требования к дизайн-проектированию корпуса современного бинокля для туризма рассмотрены на примере сравнительного анализа существующих моделей устройств, представленных на рынке (таблицы 1-5).

Таблица 1 – Нескладные бинокли массой 780-940 граммов

Фото			
Название	Delta Optical Sailor 8x42 [19]	Бинокль Athlon Optics Cronus 10x42 [20]	Canon 12x32 IS [21]
Конструкция призмы	porro	roof	porro
Орган управления фокусировки объективов	колесо центральной фокусировки	фокусировочный ролик	фокусировочный ролик
Диоптрийная коррекция окуляров	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре
Возможность изменения межзрачкового расстояния	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси	повернуть окуляры вокруг немного смещенной оси
Наличие наглазников	наглазники из мягкой резины	выдвижные наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины
Материал корпуса	обрезиненный поликарбонат	корпус из магниевого сплава	обрезиненный металлический корпус
Наличие тактильных рифлений и фиксация бинокля в руке	мелкозернистое покрытие на боковой части корпуса	мелкозернистое покрытие на боковой части корпуса	небольшое рифление на боковой части корпуса; около центральной части корпуса есть продольные углубления для надежности захвата
Защита линз окуляров и объективов	крышки на окуляры и объективы; объективные линзы углублены от торцов корпуса на 12 мм	защитные крышки линз окуляров и объективов;	защитные крышки линз окуляров; нарезки на внутренней стороне резиновых колец препятствуют попаданию на стекла объективов боковых засветок и бликов.
Элементы крепления бинокля	ремешок	петля для крепления ремешка	ремешок
Наличие чехла/футляра	текстильный чехол-сумка	текстильный чехол	текстильный чехол
Цветовые решения	желтый	серый	черный
Вес, г.	940	935	780

Продолжение таблицы 1




Фото			
Преимущества	-цветовое решение; -зафиксированные крышки на объективы; -наличие зернистого покрытия корпуса	-наличие зернистого покрытия корпуса	-эргономичная форма корпуса
Недостатки	-большой вес	-большой вес	-большой вес

Таблица 2 – Нескладные бинокли массой 600-620 граммов

Фото			
Название	БПЦ5 8x30М «Байгыш» [22]	Levenhuk Karma PLUS 10x25 [23]	Veber Nature Russia 10x42 [24]
Конструкция призмы	porro	roof	roof
Орган управления фокусировки объективов	колесо центральной фокусировки	центральное фокусировочное кольцо с рифлением	колесо центральной фокусировки
Диоптрийная коррекция окуляров	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	колесо диоптрийной подстройки
Возможность изменения межзрачкового расстояния	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси
Наличие наглазников	наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины	обрезиненные выдвижные наглазники
Материал корпуса	металл, противоскользящие вставки из искусственной кожи	обрезиненный пластик	обрезиненный алюминий
Наличие тактильных рифлений и фиксация бинокля в руке	зернистая поверхность большей части корпуса	наличие рельефного покрытия обеспечивает надежный захват	в местах захвата и регулировки есть полосы с рифлением
Защита линз окуляров и объективов	крышки на окуляры	объективные линзы углублены от торцов корпуса	резиновые защитные колпачки для окуляров и объективов
Элементы крепления	шейный ремешок	съемный ремень	ремешок с мягкой поролоновой вставкой

Продолжение таблицы 2




Фото			
Наличие чехла/футляра	футляр из искусственной кожи	текстильный чехол-сумка	текстильный чехол
Цветовые решения	черный, камуфляж	серый	голубой, зеленый, коричневый, белый
Вес, г.	620	610	600
Преимущества	-наличие зернистого покрытия корпуса	-наличие рельефного покрытия корпуса	-наличие рельефного покрытия корпуса; - разнообразие цветовых решений
Недостатки	-морально устаревший дизайн	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата; -нет защитных крышек для окуляров и объективов	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата

Таблица 3 – Нескладные бинокли массой 165-198 граммов

Фото			
Название	Veber 8x22 Seliger [25]	Nikon Aculon T01 [26]	Veber SU-35 8x22 [27]
Конструкция призмы	porro	roof	porro
Орган управления фокусировки объективов	центральный фокусировочный ролик с рифлением	фокусировочный ролик	резкость настраивается независимо для правого и левого глаза рычагами, расположенными снизу под окулярами
Диоптрийная коррекция окуляров	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	(пункт выше)
Возможность изменения межзрачкового расстояния	регулировка положения зрительных труб с помощью шарнирного соединения	регулировка положения зрительных труб с помощью шарнирного соединения	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси
Наличие наглазников	наглазники лепестковой формы из мягкой резины	наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины

Продолжение таблицы 3

Фото			
Материал корпуса	обрезиненный пластик	пластик	пластик
Наличие тактильных рифлений и фиксация бинокля в руке	обрезиненный пластик не допускает случайного выскальзывания из рук; на окулярах есть кольца с крупнозернистым покрытием	в местах соединения центральной планки и трубок бинокля есть радиусное скругление для удобного захвата	элементы из обрезиненного пластика не допускают случайного выскальзывания из рук
Защита линз окуляров и объективов	объективные линзы углублены от торцов корпуса; крышки на объективы зафиксированы на корпусе с помощью шарнирного механизма	крышки на окуляры и объективы	объективные линзы углублены от торцов корпуса
Элементы крепления бинокля	съёмный ремень	съёмный шнур	съёмный шнур
Наличие чехла/футляра	текстильный чехол-сумка	текстильный чехол с возможностью крепления на ремень	чехол из искусственной кожи
Цветовые решения	серый	красный, синий, оранжевый, серый, черный	серебристый
Вес, г.	198	195	165
Преимущества	-зафиксированные крышки на объективы; -наличие зернистого покрытия элементов корпуса; -эргономичная форма корпуса; -малый вес	-наличие радиусных скруглений для удобного захвата; -малый вес; -разнообразие цветовых решений;	-оригинальное решение конструкции органа управления фокусировки объективов; -эргономичная форма корпуса; -малый вес
Недостатки	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата	-отсутствие тактильных рифлений корпуса	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата; -отсутствие тактильных рифлений корпуса; -нет защитных крышек для окуляров и объективов



Таблица 4 – Складные бинокли массой 310-380 граммов

Фото			
Название	Veber WP 8x25 [28]	Pentax UP 8-16x21 [29]	Nikon Sportstar EX 8X25 [30]
Конструкция призмы	roof	porro	roof
Орган управления фокусировки объективов	центральный фокусировочный ролик с рифлением	центральное фокусировочное кольцо с рифлением	центральное фокусировочное кольцо с рифлением
Диоптрийная коррекция окуляров	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре
Возможность изменения межзрачкового расстояния	регулировка с помощью шарнирного соединения в центральной планке	повернуть окуляры вокруг немного смещенной оси	регулировка с помощью шарнирного соединения в центральной планке
Наличие наглазников	наглазники из мягкой резины	выдвижные наглазники из мягкой резины	выдвижные наглазники из мягкой резины
Материал корпуса	обрезиненный алюминий	обрезиненный пластик	обрезиненный углепластик
Наличие тактильных рифлений и фиксация бинокля в руке	фигурные углубления под пальцы пользователя и обрезиненный корпус обеспечивают надежный захват	обрезиненный пластик не допускает случайного выскальзывания из рук	обрезиненный корпус и элементы с мелкозернистым покрытием на нижней части труб бинокля обеспечивают надежный захват
Защита линз окуляров и объективов	объективные линзы немного углублены от торцов корпуса	объективные линзы углублены от торцов корпуса	крышки на окуляры и объективы
Элементы крепления бинокля	шнур	съёмный шнур	ремень
Наличие чехла/футляра	текстильный чехол	чехол из искусственной кожи	текстильный чехол
Цветовые решения	желтый	зеленый, коричневый, черный	черный, серебристый, зеленый
Вес, г.	380	310	300


Продолжение таблицы 4

Фото			
Преимущества	-складная конструкция; -наличие фигурных углублений для удобного захвата; -цветовое решение;	-складная конструкция;	-складная конструкция; -наличие рельефного покрытия элементов корпуса; -наличие плавного перехода между центральной планкой и трубками бинокля
Недостатки	-отсутствие тактильных рифлений корпуса; -нет защитных крышек для окуляров и объективов	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата; -отсутствие тактильных рифлений корпуса; -нет защитных крышек для окуляров и объективов	-отсутствие фигурных углублений в верхней части корпуса для удобного захвата;

Таблица 5 – Складные бинокли массой 190-225 граммов

Фото			
Название	XD Design (Xindao) Everest 8x21 [31]	Olympus 8x21 RC II WP [32]	Bresser 10x25 Topas [33]
Конструкция призмы	roof	roof	roof
Орган управления фокусировки объективов	колесо центральной фокусировки	колесо центральной фокусировки	колесо центральной фокусировки
Диоптрийная коррекция окуляров	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на окулярах
Возможность изменения межзрачкового расстояния	регулировка с помощью шарнирного соединения в дугообразной планке	регулировка с помощью шарнирного соединения в дугообразной планке	регулировка с помощью шарнирного соединения в дугообразной планке
Наличие наглазников	наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины
Материал корпуса	ABS-пластик	обрезиненный пластик	обрезиненный алюминий

Продолжение таблицы 5

Фото			
Наличие тактильных рифлений и фиксация бинокля в руке	прорезиненное покрытие для удобного хвата	прорезиненное покрытие для удобного хвата; наличие рельефа около центральной планки	боковые части бинокля имеют резиновое покрытие с рифлением для удобства и надежности захвата; в нижней части бинокля есть фигурные углубления под большой палец руки
Защита линз окуляров и объективов	объективные линзы углублены от торцов корпуса	объективные линзы углублены от торцов корпуса	объективные линзы углублены от торцов корпуса
Элементы крепления бинокля	-	съёмный шнур	ремешок для фиксации в руке/на шее
Наличие чехла/футляра	пластиковый футляр	чехол	чехол
Цветовые решения	красный, синий, серый	фиолетовый, синий, зеленый	зеленый, черный, синий, красный, желтый, серебристый
Вес, г.	225	215	190
Преимущества	-складная конструкция; -малый вес; - разнообразие цветовых решений	-складная конструкция; -малый вес; -наличие рельефного покрытия корпуса; - разнообразие цветовых решений	-складная конструкция; -малый вес; -наличие рельефного покрытия корпуса; -в нижней части бинокля есть фигурные углубления под большой палец руки; - разнообразие цветовых решений
Недостатки	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата; -отсутствие тактильных рифлений корпуса; -на диоптрийном кольце отсутствует рифление; -нет защитных крышек для окуляров и объективов	-отсутствие фигурных углублений для удобного захвата; -нет защитных крышек для окуляров и объективов	-нет защитных крышек для окуляров и объективов

Основными преимуществами рассмотренных моделей туристических биноклей являются:

- 1) эргономичная и пластичная форма корпуса;
- 2) наличие тактильных рифлений корпуса и специальных фигурных углублений в корпусе под пальцы пользователя;
- 3) складная конструкция;
- 4) малый вес;
- 5) зафиксированные крышки на объективы;
- 6) разнообразие цветовых решений;
- 7) оригинальное решение конструкции органов управления (в бинокле Veber SU-35 8x22 фокусировка объективов настраивается независимо для правого и левого глаза рычагами, расположенными снизу под окулярами).

К недостаткам некоторых проанализированных биноклей относятся:

- 1) большой вес;
- 2) отсутствие тактильных рифлений корпуса и специальных фигурных углублений в корпусе под пальцы пользователя;
- 3) отсутствие защитных крышек для окуляров и объективов;
- 4) морально устаревший дизайн.

Стоит отметить, что для повышения потребительского спроса важно, чтобы устройство выглядело эстетично. Пользователя больше привлекает современный дизайн корпуса бинокля, нежели устоявшиеся и применяющиеся многими десятилетиями формы и материалы. Несомненно, с развитием инноваций в жизни современного человека, также должен совершенствоваться и дизайн.

## **2.2 Исследование реальной оценки текущего отношения людей к актуальности использования туристских биноклей**

Для реальной оценки текущего отношения людей к актуальности использования современного бинокля для туризма был проведен

социологический опрос, который состоял из шести вопросов. С помощью двух первых обязательных вопросов можно было выяснить возрастную группу респондента, и есть ли у него свой бинокль. Также выяснялось желание приобретения бинокля участниками опроса, и если нет, то по какой причине он им не нужен. Два оставшихся вопроса необходимы для выяснения актуальных функциональных характеристик корпуса бинокля и привлекательного промышленного дизайна устройства для современного потребителя.

Согласно данным опроса в нем приняли участие 114 человек в трех возрастных группах: до 21 года 35,1 %, 21–35 лет – 38,6 %, от 35 лет – 26,3 %. Оказалось, что 85,1 % опрошенных не имеют личного бинокля, а количество респондентов, желающих приобрести данное устройство и тех, кому он не нужен, разделилось поровну – 50/50 процентов соответственно (рисунок 19).

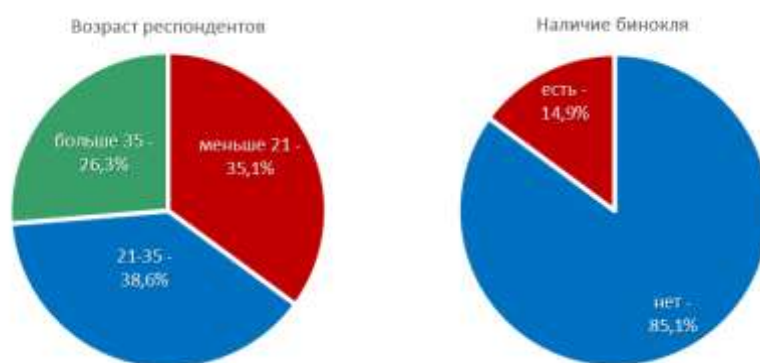


Рисунок 19 – Диаграммы результатов социологического опроса: возраст участников опроса и наличие бинокля у респондентов

Большая часть опрошенных из категории, кто не планирует приобретать бинокль, считают, что в данном приборе нет никакой необходимости (70,4 %), 22,6 % респондентов во время путешествия больше любят фотографировать, а не наблюдать за какими-либо природными объектами или явлениями, а не нравится внешний вид биноклей 7 % участников опроса (рисунок 20).

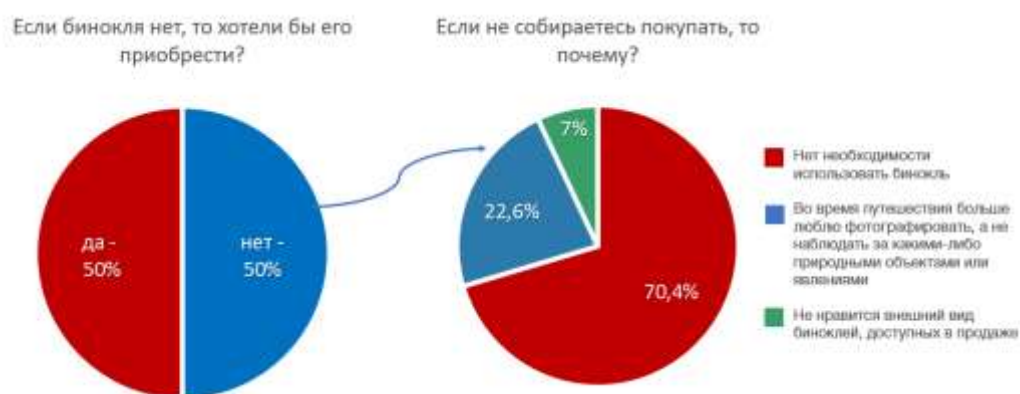


Рисунок 20 – Диаграммы результатов социологического опроса о желании приобрести бинокль

Из основных функциональных характеристик корпуса бинокля, которые являются важными в процессе использования (без учета оптических характеристик устройства) 19,2 % респондентов отмечают малый вес, 17,6 % - компактность, 16 % - наличие дополнительной комплектации (защитные крышки объективов, чехол, ремешки для удобного ношения прибора), 10,9 % - складную конструкцию, 8,3 % - привлекательный внешний вид, а 28 % опрошенных выделяют все вышеперечисленные характеристики приоритетными в эксплуатации (рисунок 21).

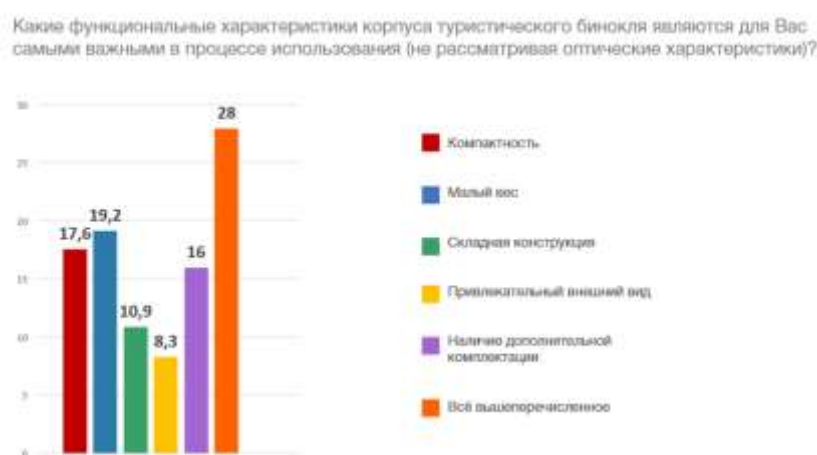


Рисунок 21 – Диаграмма результатов социологического опроса о важных функциональных характеристиках бинокля процессе использования (без учета оптических характеристик устройства)

Также для выбора были представлены три варианта дизайна биноклей (рисунок 22). Большая часть опрошенных (42,1 %) выбрала устройство под номером 1 (Delta Optical Sailor), как модель, которую они хотели бы приобрести, основываясь на внешнем виде устройства. Очевидно, что бинокль отличается ярким цветовым решением корпуса, что, несомненно, привлекает пользователей и позволяет выделяться на фоне остальных устройств.

Бинокль под номером 2 (БПЦ5 8х30М «Байгыш») предпочитают 36 % респондентов. Однако выбор многих пользователей основан на доверии к устоявшейся конструкции данного устройства, которая не меняется еще с советских времен, а также ассоциируется с надежностью и долговечностью.

Менее популярным оказался бинокль под пунктом 3 (XD Design Everest) – 21,9 %. Возможно, некоторым пользователям не понравились предложенные цветовые решения. Также стоит отметить, что в этом бинокле используется конструкция призмы roof, в отличие от двух остальных моделей с porro-призмой, что, безусловно, влияет на форму корпуса и оптические характеристики устройства (рисунок 22).

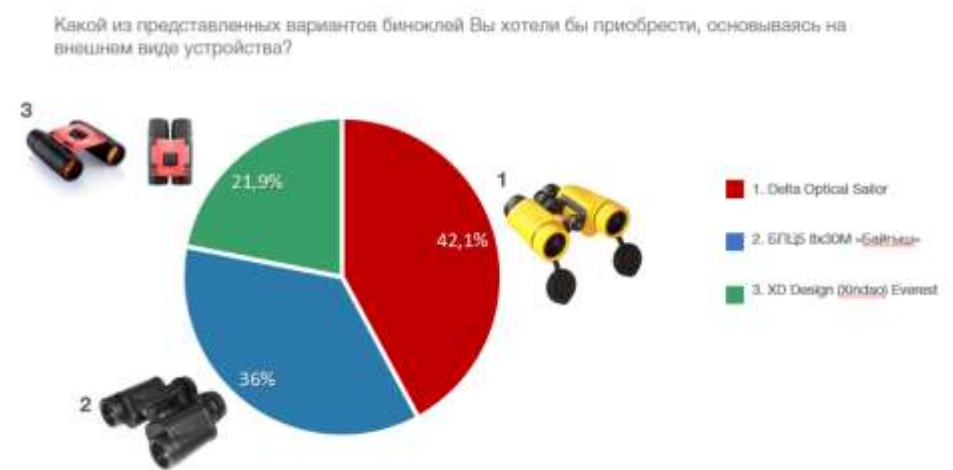


Рисунок 22 – Диаграмма результатов социологического опроса: варианты дизайна корпуса биноклей

Анализ полученных в результате социологического опроса данных позволяет сделать вывод о низком уровне потребительского спроса биноклей

для отдыха и туризма среди современного поколения. Во время путешествия многие люди не видят необходимости использовать бинокль или больше любят фотографировать, а не наблюдать за какими-либо природными объектами или явлениями. Особенно это заметно среди возрастной группы до 21 года. Однако, хотели бы приобрести бинокль около 50 % респондентов, что отрицает версию о полном моральном устаревании прибора.

Проведенный социологический опрос позволяет сделать вывод, что промышленный дизайн и конструкция корпуса современного бинокля нуждаются в модернизации для повышения потребительского спроса и привлечения внимания пользователей. Также с помощью социологического опроса был подтвержден тот факт, что потребителя больше привлекает современный дизайн корпуса бинокля, нежели устоявшиеся и применяющиеся многими десятилетиями формы и материалы. Несомненно, с развитием инноваций в жизни современного человека, также должен совершенствоваться и дизайн.

### **2.3 Использование системного подхода в разработке современного дизайна бинокля**

Системный дизайн - это особый вид творческого проектирования, включающий в создаваемую модель все факторы, которые в какой-либо степени влияют на процесс разработки и создания объекта, условия его потребления и последующего функционирования. Системный дизайн позволяет добиться в объекте соотношения функциональных свойств (эффективность, экономичность, комфорт, безопасность) и эстетических свойств (информативность формы, конструктивно-технологическое совершенство, лаконичность и четкость, рациональное цветовое и графическое решение), при котором красота основана на осознании функций объекта и служит для их максимального выполнения. Системный подход упрощает, ускоряет процесс проектирования, сводит к минимуму возможность ошибок, т.к. все



систематические методы логически выстроены и имеют возможность контроля [34].

По теме магистерской диссертации «Особенности эргономики и технологии покрытий в разработке современного дизайна бинокля» была разработана система, которая имеет следующую структуру (рисунок 24):

1) система – проектирование современного бинокля для туризма;  
2) элементы подсистемы 1 – конструкция, дизайн;  
3) элементы подсистемы 2 – оптика, механика, корпус, дополнительные элементы, эстетичность, эргономика, инновации, экологичность, трансформация;

4) элементы подсистемы 3 – объектив, призма, окуляр, фокусировка, диоптрийная коррекция, изменение межзрачкового расстояния, кратность, зрительные трубы, соединительный элемент, наглазники, крышки на окуляры и объективы, шнур/ремень, чехол/футляр, форма, цветовые решения, текстура, фактура, тактильные рифления, фигурные углубления, вес, компактность, дополнительные функции, дополнительные крепления, дополнительные комплектующие, новые материалы, возможность переработки материала, материал из переработанных отходов, складной корпус, трансформация отдельных элементов;

5) связи по «вертикали» между элементами подсистем показаны вертикальными стрелками;

6) связи по «горизонтали» между элементами подсистем показаны символами отраженные на рис. 1, которые различаются по цветам, в зависимости от группы однопорядковых элементов (рисунок 23).



Рисунок 23 – Обозначение горизонтальных связей в системе



Рисунок 24 – Разработанная система «Проектирование современного бинокля для туризма»

В результате анализа разработанной схемы можно выделить взаимосвязь некоторых элементов подсистемы по горизонтальным связям, которые в процессе дизайн-проектирования могут влиять друг на друга. Ниже представлены некоторые элементы из общей системы, объединенные горизонтальными связями:

1) эстетическое изменение формы корпуса в процессе дизайн-проектирования может повлиять на эргономику бинокля, а именно на фигурные углубления под пальцы пользователя (предназначенные для удобной фиксации устройства в руке), вес и компактность изделия, а также возможно появление каких-либо дополнительных функций, креплений и комплектующих в измененной форме бинокля. В результате формообразования корпус бинокля может иметь складную конструкцию или трансформацию каких-либо его элементов (рисунок 25).

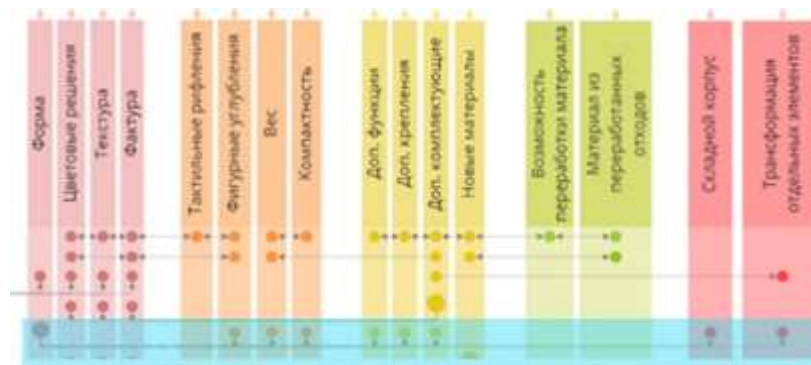


Рисунок 25 – Элементы горизонтальной связи: форма - фигурные углубления - вес – компактность - дополнительные функции - дополнительные крепления - дополнительные комплектующие - складной корпус - трансформация отдельных элементов (связь выделена голубым цветом)

2) применение нового материала может повлиять на цветовое решение бинокля, текстуру и фактуру покрытия корпуса, а также на его дополнительные комплектующие, а именно чехол или футляр (рисунок 26).

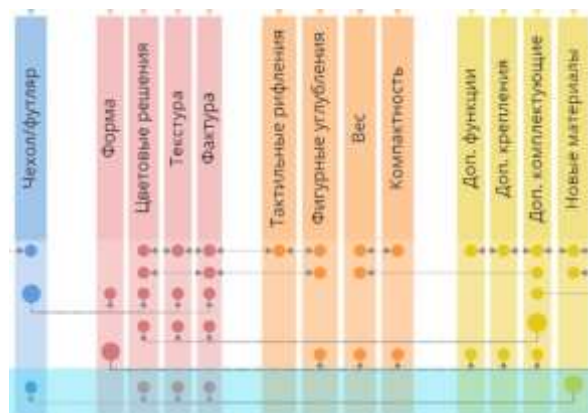


Рисунок 26 – Элементы горизонтальной связи: новые материалы - фактура - текстура - цветовые решения - чехол - футляр (связь выделена голубым цветом)

3) в результате разработки дополнительных комплектующих бинокля может появиться трансформация некоторых элементов в конструкции устройства (рисунок 27).

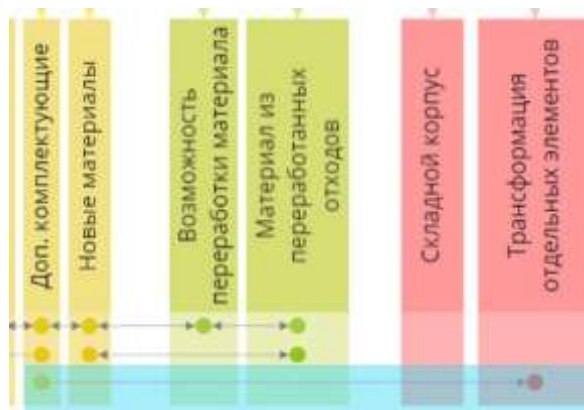


Рисунок 27 – Элементы горизонтальной связи: дополнительные комплектующие - трансформация отдельных элементов (связь выделена голубым цветом)

4) изменение компактности может влиять на вес изделия. Также появление дополнительных комплектующих будет увеличивать общий вес устройства (рисунок 28)



Рисунок 28 – Элементы горизонтальной связи: вес - компактность, вес - дополнительные комплектующие (связи выделены голубым цветом)

5) изменение окуляра в оптической системе бинокля может повлиять на конструкции зрительных труб, наглазников, а также на форму защитных крышек на окуляры (рисунок 29).

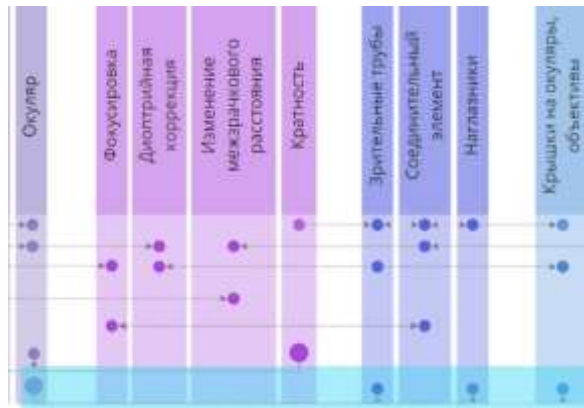


Рисунок 29 – Элементы горизонтальной связи: окуляр - зрительные трубы – наглазники - крышки на окуляры, объективы (связь выделена голубым цветом)

Выявленные горизонтальные связи могут способствовать более результативному поиску новой формы и конструкции бинокля, а также определению концептуального решения проекта.

## 2.4 Устройства для фиксации бинокля на голове

1. Очки-бинокль. Телескопические очки имеют главное отличие от обычного бинокля – малый вес и компактный размер. Для того чтобы увеличить изображение, необходимо поворачивать рукоятку, расположенную на дужке очков. В некоторых моделях масштаб увеличения регулируется отдельно на каждом объективе. Чтобы следить за тем, что происходит вблизи, достаточно всего лишь поворачивать голову (рисунок 30) [35].



Рисунок 30 – Телескопические очки

2. Крепление из эластичной ленты. В комплект с цифровым биноклем ночного видения Bresser 1–2x включено специальное крепление на голову из широкой эластичной ленты. Такой вариант является универсальным и простым в установке. С помощью регуляторов ремни крепления меняют свою длину. Изделие выполнено из износостойких материалов (пластик и эластичный тканевый материал), которые являются неприхотливыми в уходе. Для очистки устройства можно воспользоваться влажной салфеткой, либо промыть проточной водой и оставить до полного высыхания (рисунок 31) [36]. Также существуют варианты креплений с ремешком-фиксатором на подбородок (рисунок 32) [37].



Рисунок 31 – Крепление на голову из эластичной ленты для бинокля ночного видения Bresser 1–2x



Рисунок 32 – Оголовье для биноклей Dedal D-370 и DVS-8

3. Кронштейны для крепления бинокля к шлему. Кронштейн «Гусь» – это металлическое устройство для крепления очков ночного видения AN/PVS-14 или AN/PVS-7 к любому шлему. Кронштейн прочно фиксируется с помощью надежных обвязок и рифленых крючков. Закрепленные с помощью кронштейна очки ночного видения можно размещать прямо напротив глаз пользователя или переворачивать на обратную сторону. Вес устройства составляет 245 граммов (рисунок 33) [38].



Рисунок 33 – Кронштейн «Гусь» для крепления очков ночного видения AN/PVS-14 или AN/PVS-7 к любому шлему

## **2.5 Устройства для фиксации камеры смартфона к окуляру бинокля**

Адаптер Levenhuk A10 позволяет установить смартфон на бинокль, чтобы затем с его помощью делать фотографии или снимать видео. Данное устройство фиксируется на окуляре оптического прибора, после чего на него устанавливается смартфон. После того, как вы включили камеру, нужно просто

отцентрировать ее относительно поля зрения окуляра и сфокусироваться на интересующем вас объекте. Адаптер Levenhuk A10 универсален и может использоваться с самыми разными моделями смартфонов. Установить можно любой гаджет с шириной корпуса от 53 мм до 102 мм, по высоте смартфона ограничений нет (рисунок 34) [39]. Также в продаже можно найти регулируемые адаптера для смартфона из металла (рисунок 35) [40].



Рисунок 34 – Адаптер Levenhuk A10



Рисунок 35 – Регулируемый металлический адаптер для смартфона

Клипса-держатель для смартфона на монокуляр или бинокль позволяет делать четкие снимки благодаря одновременному соединению смартфона с линзой монокуляра или бинокля и вести режим видеозаписи или фотографии.



На клипсе присутствуют резиновые накладки, за счет которых смартфон держится крепко и надежно. Клипса совместима с любой моделью монокуляра, которая имеет диаметр корпуса 4,4 см и с любой моделью бинокля, имеющей диаметр окуляра 4,4 см (рисунок 36) [41].



Рисунок 36 – Универсальная клипса-держатель для смартфона на монокуляр и бинокль

Компания Kowa выпустила чехол-адаптер для смартфона, позволяющий использовать оптический прицел или бинокль в качестве телеобъектива для смартфона. К чехлу крепится переходное кольцо, которое продается отдельно. Кроме того, такой же переходник надевается на само оптическое устройство (например, специальный бинокль от Kowa) (рисунок 37) [42].



Рисунок 37 – Чехол-адаптер для смартфона от компании Kowa

Один из незначительных недостатков данных устройств, то что они являются отдельными комплектующими, т. е. нет возможности зафиксировать данное крепление на корпус во время обычного использования бинокля.

## **3 Проектная часть**

### **3.1 Техническое задание**

#### **1. Назначение и цель создания объекта**

Цель работы: разработать современный промышленный дизайн корпуса и конструкцию бинокля для туризма.

Необходимо модернизировать конструкцию и форму корпуса бинокля, а также добавить новые крепления/элементы для более удобной эксплуатации устройства.

#### **2. Характеристика объекта:**

- использование Porro или Roof призмы;
- регулировка резкости изображения с помощью центрального механизма фокусировки;
- диоптрийная коррекция окуляров;
- изменение межзрачкового расстояния;
- складная конструкция корпуса;
- наглазники на окуляры и объективы (желательно фиксированные);
- эргономичная форма корпуса с тактильным рифлением, фигурные углубления для удобного захвата;
- экологичность;
- компактность;
- малый вес;
- прочность;
- вариативность цветовых решений;
- удобство использования устройства (наличие ремешка, чехла/футляра, а также специально разработанные элементы: устройство для фиксации бинокля на голове);
- вариативность использования (разработка крепления для камеры смартфона, с помощью которого можно просматривать увеличенное изображение с экрана смартфона, а также фотографировать с увеличенной кратностью приближения).

### 3. Объекты и элементы дизайна

Основным объектом промышленного дизайна является бинокль, состоящий из следующих элементов и комплектующих:

- 1) корпус бинокля (зрительные трубы, соединительный элемент, наглазники);
- 2) крышки на окуляры и объективы (4 шт.);
- 3) шнур/ремень, чехол/футляр;
- 4) устройство для фиксации бинокля на голове;
- 5) крепление для камеры смартфона.

### 4. Целевая группа

Состав потребительской группы должен соответствовать следующим возрастным категориям (рисунок 38):

- 1) подростковый возраст (12-15);
- 2) юность (15-21);
- 3) зрелый возраст (21-60);

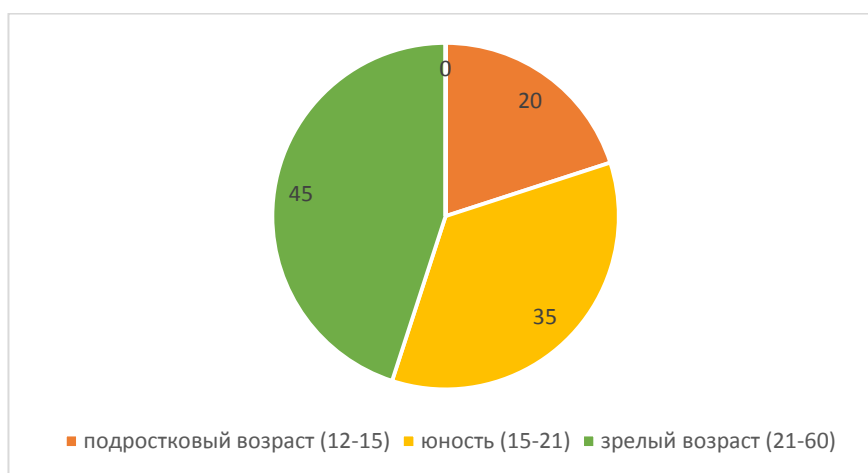


Рисунок 38 – Состав потребительской группы

### 3.2 Описание проектной концепции

Проектная концепция данной работы основана на фантазийном определении поколений биноклей. По результатам анализа моделей биноклей и данным проведенного социологического опроса были выделены четыре

вымышленных «возрастных» поколений биноклей: бэби-бумеры, поколения X, Y, и поколение Z, к которому относится устройство, разрабатываемое в рамках магистерской диссертации.

Теория поколений — это описание временных циклов в истории и связанных с ними характерных особенностей, также взглядов людей, родившихся в определенные хронологические отрезки. Смысл теории в том, что каждые 20-25 лет, на свет появляются люди, мировоззрение которых не схоже с убеждениями предшественников. Ее основная задача, объяснить причины недопонимания между людьми, с существенной разницей в возрасте и, тем самым, раскрыть способы общения с каждым из них. Например, значительным фактором различия в современном мире, среди поколений людей: X, Y, Z, является развитие в науке, технике и способах передачи информации. Шаг за шагом стирается разница между материальным и виртуальным миром. Следовательно, постоянные изменения в жизнедеятельности социума неизбежны [43].

Для описания проектной концепции были выделены основные особенности и общие характеристики вымышленных поколений биноклей:

1. Бинокли «Бэби бумеры». Особенности: Porro-призма, зернистое покрытие корпуса, металлический корпус, черный цвет, большой вес. Характеристики: классика, надежность, долговечность, военный стиль.

2. Бинокли «Поколение X». Особенности: новые пластичные формы корпуса, фигурные углубления, тактильные рифления, прорезиненные элементы корпуса, дополнительные элементы для защиты оптики от повреждений. Характеристики: поиск эргономичных форм и новых материалов.

3. Бинокли «Поколение Y». Особенности: Roof-призма, складной корпус, пластик, яркие цветовые решения и их вариативность, малый вес. Характеристики: яркость, трансформация, легкость, доступность.

4. Бинокли «Поколение Z». Особенности: новые конструкторские решения, фактурное покрытие, тактильные рифления, фигурные углубления, наличие дополнительных устройств, обеспечивающих комфортное

использование бинокля. Характеристики: экологичность, инновации, комфорт, вариативность использования. Данные особенности и характеристики выявлены для разрабатываемого устройства.

Также стоит добавить, что название бинокля «Поколение Z» ориентировано не на возрастную группу пользователей, а на создание нового и современного бинокля, предназначенного для отдыха и туризма (рисунок 39).

**КОНЦЕПЦИЯ «ПОКОЛЕНИЯ БИНОКЛЕЙ»**



ПОКОЛЕНИЕ «БЭБИ-БУМЕРЫ»	ПОКОЛЕНИЕ «X»	ПОКОЛЕНИЕ «Y»	ПОКОЛЕНИЕ «Z»
<b>ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ</b>			
Резио-прима, зорчато покрытие корпус, металлический корпус, яркий цвет, большой лос.	Новые пластичные формы корпуса, фигурные углубления, тактильные рифления, прозрачные или зеркальные элементы корпуса, дополнительные элементы для защиты оптики от повреждений.	Двой-прима, охватывающая излучающий пластик, яркое покрытие рифления и вариативности, малый лос.	Новые конструктивные решения, фактурное покрытие тактильные рифления, фигурные углубления, галтели, дополняющие как устройство, обеспечивающие комфорт от использования бинокля.
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
Классика, надежность, долговечность, военный стиль.	Поиск эргономичных форм и новых материалов.	Яркость, эргономичность, легкость, доступность.	Экологичность, инновации, комфорт, вариативность использования.

Рисунок 39 – Концепция «Поколения биноклей»



Рисунок 40 – Мудборд проекта

В результате исследования найденного монокуляра, произведенного примерно в середине прошлого века, (п. 2.1) выяснилось, что данный образец является частью распиленного бинокля (рисунок 18). В ходе опроса владельца монокуляра был установлен тот факт, что изучаемый прибор был привезен из Якутии, где в то время местные охотники для экономии денежных средств приобретали один бинокль на двоих, который в дальнейшем разделяли на две части. В связи с этим появилась новая концепция конструкции корпуса бинокля с разделением устройства на два независимых друг от друга монокуляра, благодаря чему появляется возможность поделиться оптическим устройством со своим напарником по путешествию.

### 3.3 Эскизная часть

Началом проектного поиска стало эскизирование: поиск необходимых линий и цветовых пятен. В итоге было найдено необходимое композиционное решение, которое стало источником формообразования корпуса бинокля (рисунки 41-43).



Рисунок 41 – Эскизы бинокля 1 с применением авторского материала №1

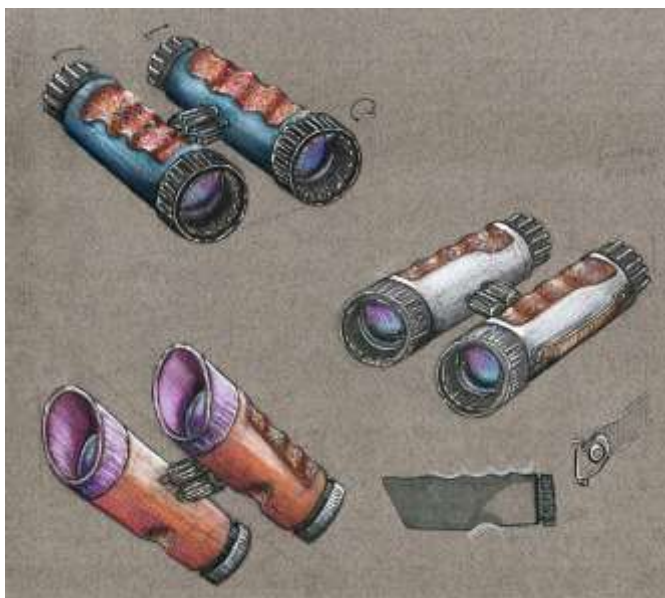


Рисунок 42 – Эскизы бинокля 2 с применением авторского материала №1

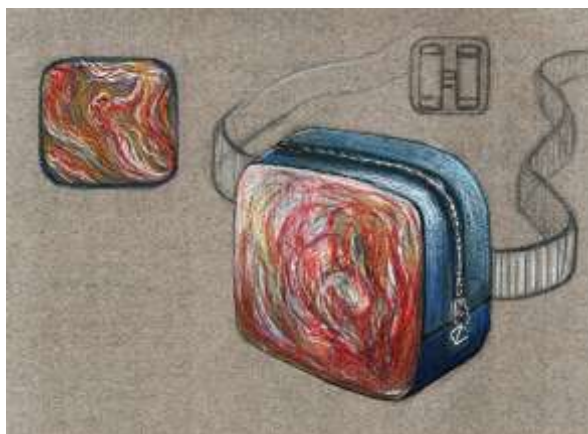


Рисунок 43 – Эскиз поясной сумки-чехла для бинокля с применением авторского материала №2

### **3.4 Определение эргономичной формы корпуса бинокля с помощью метода экспертных оценок**

Для проектирования эргономичной формы корпуса были созданы три образца макетов корпуса биноклей из пластилина и проведено экспертного оценивания по определению расположения фигурных углублений под пальцы пользователя на корпусе устройства (рисунки 44-47).

Трое участников опроса (2 женщины 21-35 лет, 1 мужчина 21-35 лет) оставили фигурные углубления от своих пальцев рук на образцах из пластилина. Полученные модели были оценены участниками опроса. Для этого им было необходимо дать оценку каждому образцу в соответствии следующим критериям:

- 1) + -удобно;
- 2) – -неудобно;
- 3) +/- - достаточно удобен, но выбран другой.

Также по желанию можно было охарактеризовать каждый образец корпуса бинокля, озвучить основные достоинства и недостатки в соответствии с мнением респондента (таблица 6).



Рисунок 44 – Варианты фиксации бинокля в руке



Рисунок 45 – Образец №1





Рисунок 46 – Образец №2



Рисунок 47 – Образец №3

Таблица 6 – Определение эргономичной формы корпусы бинокля с помощью метода экспертных оценок

№	Пол	Возраст	Оценка образца №1 (+доп. комментарии)	Оценка образца №2 (+доп. комментарии)	Оценка образца №3 (+доп. комментарии)
1	Ж	21-35	- (неудобное расположение углублений)	+	- (выемки недостаточно углублены)
2	Ж	21-35	+	+/-	-
3	Ж	до 21	+	-	-
4	Ж	до 21	- (сильно утоплена нижняя выемка)	-	+
5	Ж	до 21	- (сильно утоплена нижняя выемка и неудобный угол ее расположения)	+/-	+
6	Ж	до 21	- (большая нижняя выемка)	+/-	+
7	Ж	до 21	+	+/-	- (выемки слишком маленькие)
8	Ж	21-35	+	- (маленькие выемки)	-

Продолжение таблицы 6

№	Пол	Возраст	Оценка образца №1 (+доп. комментарии)	Оценка образца №2 (+доп. комментарии)	Оценка образца №3 (+доп. комментарии)
9	М	21-35	–	–	+
10	М	до 21	–	+	–
11	М	до 21	+/-	–	+
12	М	до 21	– (недостаточное расстояние между верхними выемками)	– (необходимо сместить выемки)	+
13	М	21-35	+/-	+	–
14	М	21-35	– (неудобное расположение верхних выемок)	+/-	+
15	М	больше 35	+	+/-	– (нижняя выемка слишком маленькая)
16	М	21-35	+	–	– (выемки слишком маленькие)
17	М	21-35	– (неудобное расположение верхних выемок)	+	– (неудобное расположение и размер верхних выемок)
18	М	21-35	+/-	+	– (выемки слишком маленькие)
ИТОГО			+ = 6; +/- = 3; – = 9	+ = 5; +/- = 6; – = 7.	+ = 7; +/- = 0; – = 11.
ИТОГО (+ и +/-)			9	11	7

В результате проведенного опроса было установлено, что самым оптимальным вариантом модели корпуса бинокля по расположению фигурных углублений под пальцы рук пользователя является образец под номером 2, т. к. большая часть опрошенных отметила этот образец как «удобный» (11 человек). Из этого следует, что для дальнейшего проектирования корпуса туристского бинокля будут учтены параметры фигурных углублений под пальцы пользователя образца №2.

### 3.5 Технология изготовления материала №1

Технология изготовления авторского материала из переработанной стружки цветных карандашей представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Описание технологии изготовления материала №1

№	Описание процесса	Инструменты и материалы	Фото
1	Подготовка сырья	стружка цветных карандашей, миски	
2	Просеивание стружки, избавление от лишнего мусора, а также ее разделение на крупные и мелкие фракции	стружка цветных карандашей, миски, сито, размешиватель	
3	Скрепление измельченной массы с помощью клея, прессование и формование материала	связующее, миски, размешиватель, пищевая пленка	
4	Термическая сушка материала при температуре $\approx 90^{\circ}\text{C}$ до полного высыхания, покрытие материала водостойким лаком	лак водостойкий	

Полученный материал был проанализирован на прочность в соответствии со шкалой твердости Мооса [44], с помощью которой возможно достаточно быстро и без экономических затрат определить примерную твердость материала (таблица 8). Проанализированный образец материала соответствует значению 5,5 по шкале Мооса, т. к. почти не царапается ножом и шлифуется напильником.

Таблица 8 – Шкала Мооса

Эталонный минерал	Твердость	Обрабатываемость
Тальк	1	Царапается ногтем
Гипс	2	Царапается ногтем
Кальцит	3	Царапается медной монетой
Флюорит	4	Царапается ножом, оконным стеклом
Апатит	5	
Ортоклаз	6	Царапается напильником
Кварц	7	Поддаются обработке алмазом, царапают стекло
Топаз	8	
Корунд	9	
Алмаз	10	Режет стекло

Также разработанный материал был протестирован в бытовых условиях на влагустойчивость. Для этого были опущены в воду два образца материала: один образец покрыт влагостойким лаком, другой – без защитного покрытия. В результате эксперимента, который проводился около шести часов, образец без защитного покрытия растворился в воде и оставил осадок, а материал, покрытый лаком, остался неповрежденным (рисунок 48).



Рисунок 48 – Тест материала на влагустойчивость. Образец, покрытый лаком - слева, без защитного покрытия – справа

Основными достоинствами разработанного материала являются:

- экологичность;
- эстетичность;
- прочность;

- материал не оставляет цветного пигмента (был проведен эксперимент на белой бумаге);
- разнообразие цветовых решений;
- тактильная рельефность;
- экономичность (изготовление материала не требует больших материальных затрат и легко создается в бытовых условиях без использования специального оборудования).

Также отмечены следующие недостатки:

- низкая влагоустойчивость без специального защитного покрытия;
- трудность в сборе сырья (необходимо устанавливать специальные контейнеры для сбора отходов карандашей, а также мотивировать людей на сбор стружки цветных карандашей).

Могут быть предложены следующие варианты сбора сырья для создания материала:

- установка специальных мини-контейнеров для сбора стружки от цветного карандаша в детских садах, школах, художественных школах, тем самым повышая интерес детей к проблемам экологии;
- информирование людей через Интернет-ресурсы о сборах отходов компанией-производителем среди заинтересованных людей и эко-активистов (художники и дизайнеры (стружка от профессиональных цветных карандашей), дети (стружка детских цветных карандашей и их ненужные короткие остатки) и т.д.)

Для применения материала в серийном производстве возможно использовать метод формования изделий с помощью прессования в специально разработанную мастер-модель с последующей сушкой, шлифовкой и покрытием защитного влагостойкого лака.

Возможные сферы применения материала:

- создание элементов мебели, предметов быта и т. п.;
- дизайн украшений.

### 3.6 Технология изготовления материала №2

Технология изготовления авторского материала из переработанных ниток и лоскутов ткани представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Описание технологии изготовления материала №2

№	Описание процесса	Инструменты и материалы	Фото
1	Подготовка сырья	остатки обрезанных ниток, лоскуты ткани, распариватель, ножницы	
2	Тщательное смешение подготовленных ниток разной толщины вместе	нити	
3	Скрепление измельченной массы с помощью клея, тщательное прессование и формование материала	нити, связующее, миска, защитные перчатки	
4	Термическая сушка материала при температуре $\approx 90^{\circ}\text{C}$ до полного высыхания, покрытие материала водостойким лаком	лак водостойкий	

На влагоустойчивость были протестированы в бытовых условиях образцы без защитного покрытия и с нанесенным влагостойким лаком. В результате эксперимента, который проводился около шести часов, образец без защитного покрытия немного стал мягче, но в целом остался неповрежденным, а материал, покрытый лаком, не изменил свою структуру.

Основными достоинствами разработанного материала являются:

- экологичность;
- эстетичность;
- прочность;

- разнообразие цветовых решений;
- экономичность (изготовление материала не требует больших материальных затрат и легко создается в бытовых условиях без использования специального оборудования);
- защитные свойства материала (по своей структуре материал плотный и мягкий, что позволяет использовать его в изготовлении защитного чехла для туристского бинокля).

Также отмечен следующий недостаток:

- низкая влагоустойчивость без специального защитного покрытия.

Могут быть предложены следующие варианты сбора сырья для создания материала:

- установка специальных мини-контейнеров для сбора ниток и ненужных лоскутов ткани в швейных мастерских и ателье;
- информирование людей через Интернет-ресурсы о сборах отходов компанией-производителем среди заинтересованных людей и эко-активистов (дизайнеры костюма, профессиональные швеи, любители домашнего шитья и рукоделия и т.д.)

Для применения материала в серийном производстве возможно использовать метод формования изделий с помощью прессования в специально разработанную мастер-модель с последующей сушкой, шлифовкой и покрытием защитного влагостойкого лака.

Возможные сферы применения материала:

- создание элементов текстильных изделий (одежда, сумки и т. д);
- дизайн украшений.

### **3.7 Оценка тактильных свойств разработанных материалов методом семантического дифференциала**

Для исследования тактильных качеств и свойств разработанных материалов (рисунок 49), было проведено их экспертное оценивание с

помощью метода семантического дифференциала. Семантический дифференциал – это специальная технология диагностики, которая позволяет переводить реакции респондента на определенное оценочное и субъективное отношение к исследуемому предмету [45].

Участники исследования оценивали материал без зрительного восприятия, только тактильно. Для определения тактильных свойств предложенных им материалов было необходимо дать субъективную оценку каждому образцу по шкале от –3 до 3 баллов в соответствии следующим критериям:

- 1) шероховатый – гладкий;
- 2) приятный на ощупь – неприятный на ощупь;
- 3) плотный – рыхлый;
- 4) твердый – мягкий;
- 5) рельефный – ровный;
- 6) теплый – холодный.



Рисунок 49 – Материал №1 (а), материал №2 (б), материал №3 (в), материал №4 (г)



По результатам опроса можно сделать вывод, что материал №1, который изготовлен из мелких переработанных фрагментов стружки цветных карандашей и планируется в применении для тактильного покрытия на корпусе бинокля соответствует необходимым характеристикам по мнению респондентов, а именно он: шероховатый, приятный на ощупь, плотный, теплый (рисунок 50).

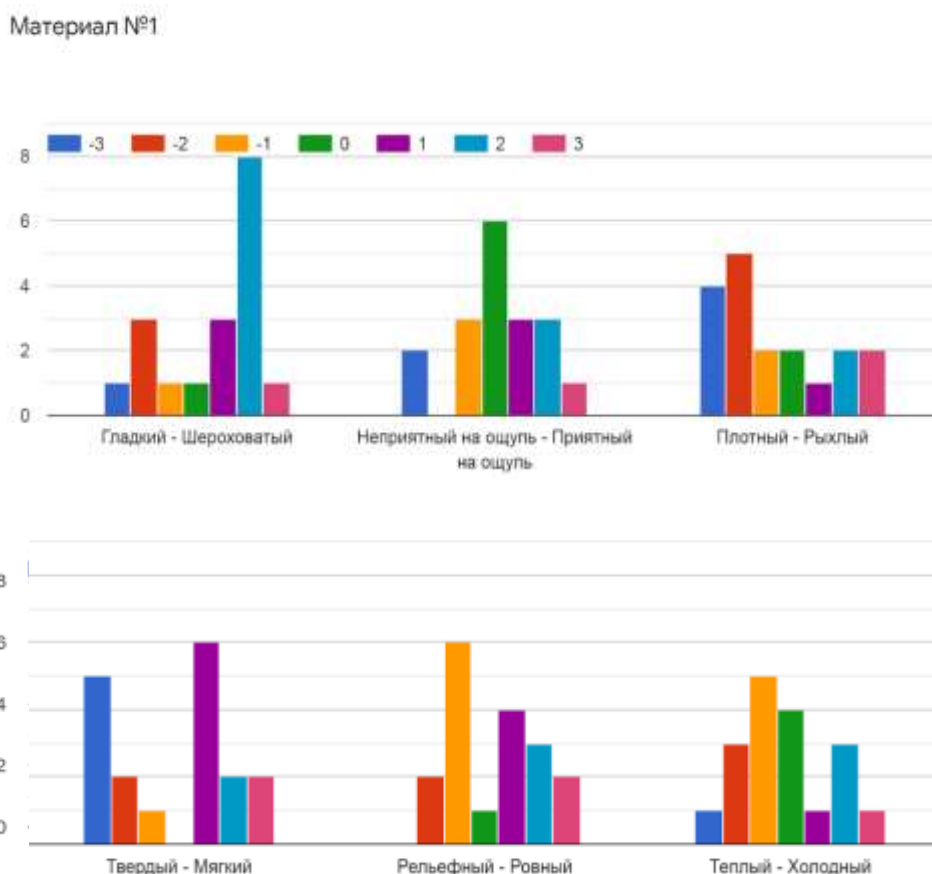


Рисунок 50 – Результаты опроса по материалу №1

Образец материала №2, который выполнен из крупных не переработанных фрагментов стружки цветных карандашей отмечен участниками опроса как плотный, шероховатый материал, который неприятен на ощупь, что подтверждает его нецелесообразность в использовании для тактильного покрытия корпуса бинокля (рисунок 51).

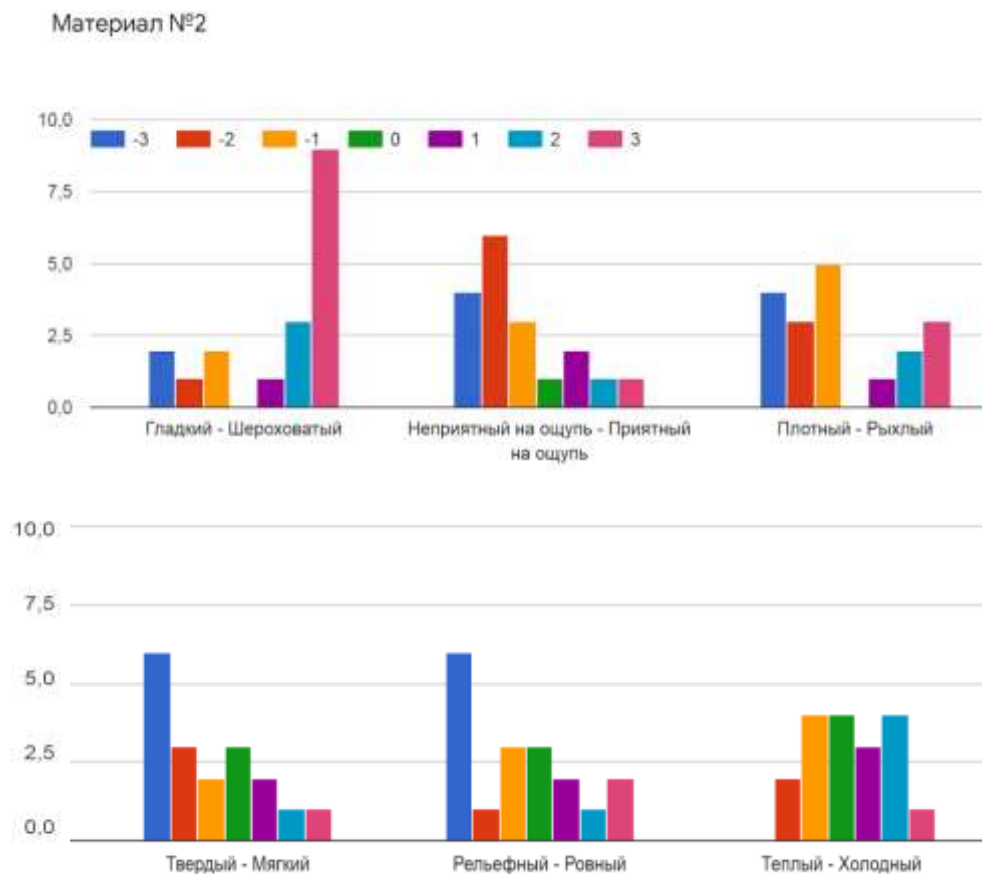


Рисунок 51 – Результаты опроса по материалу №2

Образец материала №3, изготовленный из переработанной ткани и ниток, который планируется использовать в элементах защитного чехла для бинокля, отмечен респондентами как шероховатый, теплый, плотный и рельефный материал. Также большая часть участников опроса охарактеризовала его как неприятный на ощупь. Однако данный материал выполняет защитную функцию, а не тактильную, предохраняя бинокль от повреждений за счет своей плотной структуры (рисунок 52).

Материал №3

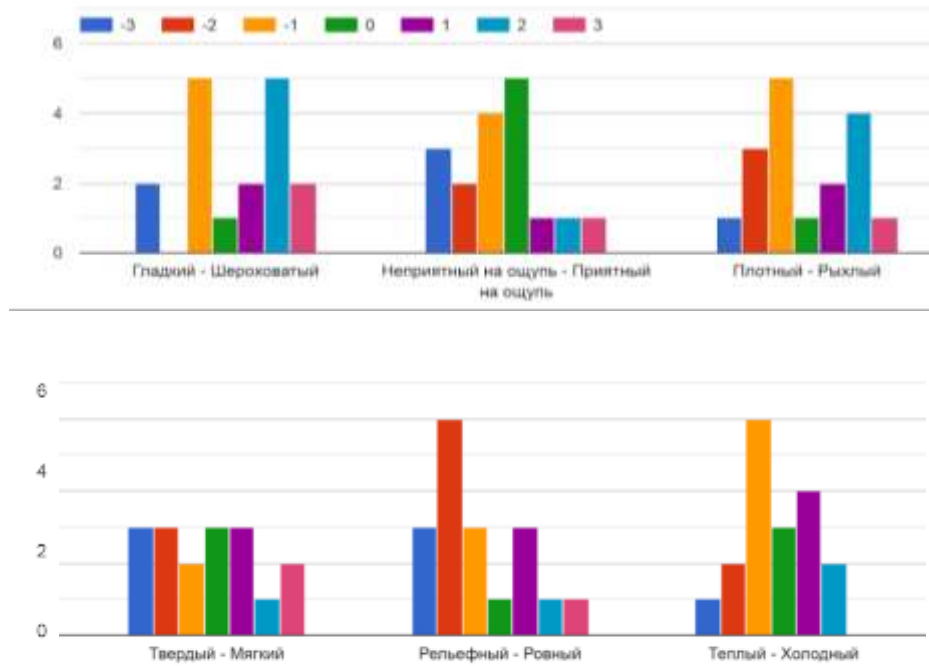
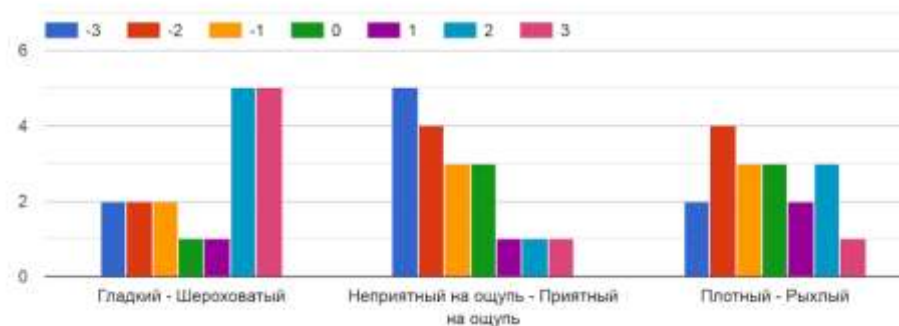


Рисунок 52 – Результаты опроса по материалу №3

Образец материала №4, изготовленный из переработанной ткани и ниток с другим связующим, отмечен респондентами как шероховатый, холодный, достаточно твердый и рельефный материал, неприятный на ощупь. Достаточно твердая структура данного материала не позволяет использовать его для изготовления защитного чехла бинокля (рисунок 53).

Материал №4



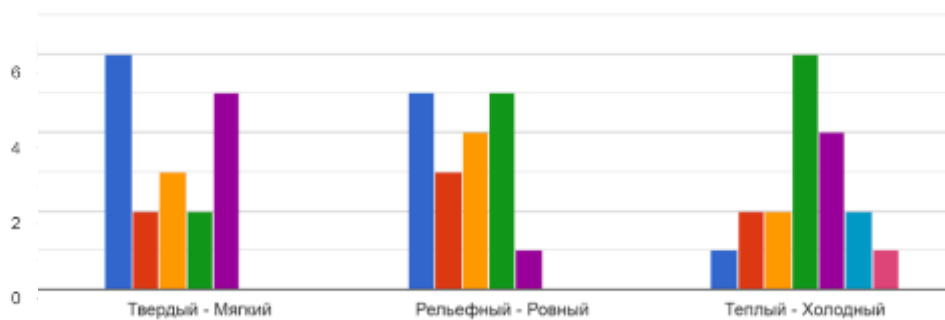


Рисунок 53 – Результаты опроса по материалу №4

### 3.8 Дизайн-проектирование

Основная конструкция корпуса бинокля и дополнительных комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) выполнена из поликарбоната. Разработанный авторский материал из стружки цветных карандашей является альтернативным вариантом для тактильного покрытия бинокля в фигурных углублениях под пальцы рук пользователя. Также можно изготовить корпус устройства только из пластика, предварительно сделав мастер-модель с зернистой фактурой в фигурных выемках.

Главной особенностью конструкции разработанного устройства является разделение корпуса бинокля на две части, т.е. монокуляры могут использоваться независимо друг от друга. В связи с этим появляется возможность поделить оптическое устройство со своим напарником по путешествию. Для разделения монокуляров был разработан новый механизм, который также отвечает за регулировку межзрачкового расстояния от 54 до 74 мм, что соответствует среднему расстоянию между центрами зрачков глаз взрослого человека. Настройка осуществляется за счет вращения рифленых роликов, зубья которых связаны между собой как шестерни в часовом механизме. Следовательно, при вращении одного ролика, второй ролик также поворачивается вокруг своей оси. Во время вращения рифленые ролики откручиваются от резьбовых втулок, прикрепленных к корпусу бинокля, за счет



разработанный авторский экологичный материал из переработанной стружки цветных карандашей.

Для более удобной эксплуатации бинокля было спроектировано новое съемное крепление для темляка (кистевого ремня), которое можно убрать при необходимости. Крепление состоит из двух асимметричных металлических колец, которые одеваются на специальные выемки в корпусе устройства перед закручиванием крышек объективов и оснований окуляров (рисунок 56).

Для защиты оптической системы бинокля спроектированы защитные крышки из силикона для объективов и окуляров (рисунок 56), которые могут быть зафиксированы к металлическим кольцам с помощью тонкого шнура.

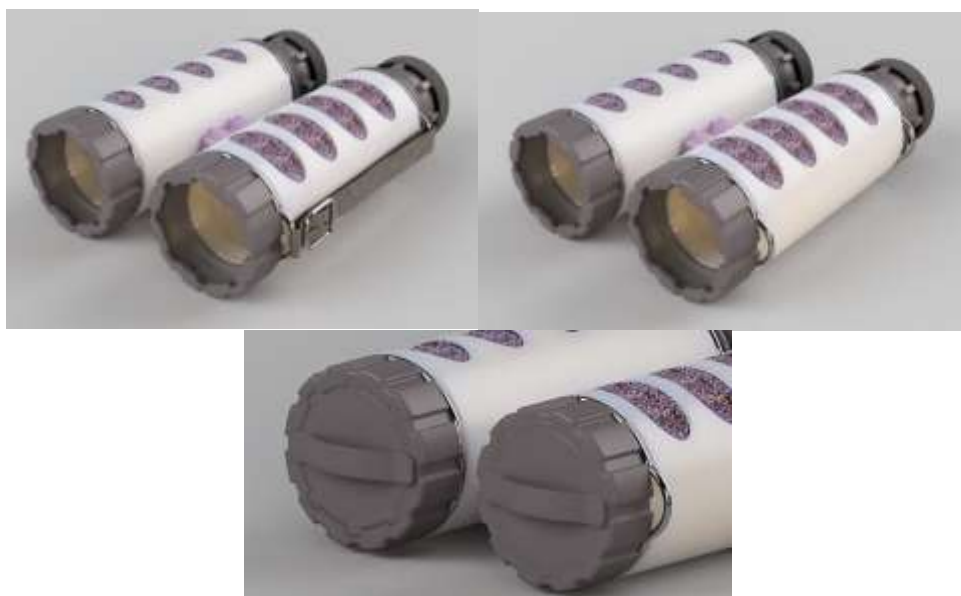


Рисунок 56 – Корпус бинокля с зафиксированным темляком (слева) и без него (справа), защитные крышки для объективов

Также для комфортного использования бинокля во время туристического путешествия разработано устройство для закрепления бинокля на голове. Достоинством аксессуара является возможность использования бинокля без его фиксации в руках пользователя. Особенно это актуально для людей с непроизвольным дрожанием рук (тремором) (рисунок 57). Данное устройство состоит из ободка, который закрепляется на голове пользователя, и

специальных телескопических держателей бинокля, фиксирующихся к прибору с помощью пластиковых хомутов (рисунок 58). Для закрепления бинокля над головой используются специальные пластиковые зажимы на ободке, в которые вставляются телескопические держатели (рисунок 59). Для эксплуатации бинокля пользователь должен опустить держатели вместе с оптическим прибором вниз на уровне глаз. Конструкция устройства позволяет опустить держатель на 90 градусов, что обеспечивают специальные выступы в нижней части ободка (рисунок 60). Для надежной фиксации ободка на голове использована эластичная лента, которая при фиксации огибает затылочную часть головы пользователя.



Рисунок 57 – Фиксатор бинокля на голове



Рисунок 58 – Пластиковые хомуты

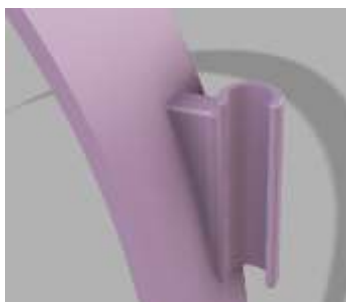


Рисунок 59 – Зажим для держателя бинокля

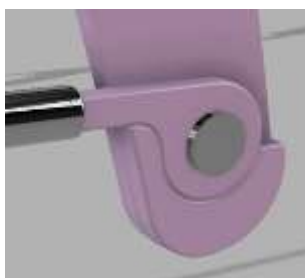


Рисунок 60 – Выступ в нижней части ободка для фиксации держателя в горизонтальном положении

В комплект бинокля входит съемное крепление для камеры смартфона, которое одновременно служит защитной крышкой одного из окуляров. Достоинством такого варианта крепления является возможность зафиксировать данный адаптер на корпусе бинокля на постоянной основе, а не хранить его отдельно как отдельный аксессуар. Фиксация смартфона осуществляется за счет прозрачного круглого зажима из монолитного поликарбоната, расположение которого регулируется с помощью винта-барашка (рисунок 61).



Рисунок 61 – Фиксатор камеры смартфона



## **4. Концепция стартап-проекта**

### **4.1 Описание продукта**

Проектируемый бинокль предназначен для использования в туристической сфере и наблюдения за природными объектами или явлениями.

Основными отличиями разработанного устройства являются:

1. разделение корпуса бинокля на две части, т.е. монокуляры могут использоваться независимо друг от друга. В связи с этим появляется возможность поделиться оптическим устройством со своим напарником по путешествию;

2. наличие эргономичной формы корпуса, спроектированной на основе результатов проведенного экспертного оценивания по определению расположения фигурных углублений под пальцы пользователя на корпусе устройства;

3. использование авторского экологичного материала, разработанного на основе вторичной переработки отходов, для тактильного покрытия бинокля в фигурных выемках под пальцы пользователя;

4. наличие новой конструкции регулировки межзрачкового расстояния, которая отличается плавной регулировкой и надежной фиксацией монокуляров в нужном положении. Также с помощью данного крепления бинокль разделяется на две части;

5. использование съемного крепления для темляка (кистевого ремня), которое можно убрать при необходимости;

6. наличие устройства для фиксации бинокля на голове для более удобной эксплуатации бинокля. Достоинством аксессуара является возможность использования бинокля без его фиксации в руках пользователя. Особенно это актуально для людей с непроизвольным дрожанием рук (тремором);

7. наличие в комплекте съемного крепления для камеры смартфона, которое одновременно служит защитной крышкой одного из окуляров. Достоинством такого варианта крепления является возможность зафиксировать

данный адаптер на корпусе бинокля на постоянной основе, а не хранить его отдельно как отдельный аксессуар.

Для определения маркетинговой стратегии была проведена оценка продукта, разрабатываемого в качестве стартапа (таблица 10).

Таблица 10 – Определение маркетинговой стратегии

Вопрос	Ответ
1. В каких ситуациях человек покупает наш продукт?	во время сбора в туристическое путешествие/экскурсию
2. Какую задачу мы решаем?	-осуществление наблюдения за удаленными объектами (природа, животные, сканирование местности для построения маршрута); -избежание морального износа бинокля как оптического прибора за счет разработки современного дизайна устройства, а также проектирования новых конструкций и креплений
3. В какой район(город) мы можем быстро доставить разрабатываемый продукт?	все регионы России
4. Насколько просто нас найти (магазин, сайт, паблик)?	-сайт интернет-магазина, паблики в социальных сетях (ВКонтакте, Инстаграм); -продажа биноклей в качестве сувенирной продукции в туристических компаниях
5. Какую боль (проблему) мы решаем?	-вариативность использования (бинокль разделяется на два монокуляра) -экономичность (из одного купленного устройства получают два независимых друг от друга прибора) -экологичность (применения нового материала из переработанных отходов) -удобство эксплуатации (устройство для крепления бинокля на голове, фиксатор для камеры смартфона)
6. Какие привычки могут быть у человека в связи с использованием похожего продукта?	- пристальное наблюдение за природными объектами или явлениями; -путешествие в компании, а не в одиночку; -забота об экологии (например, является сторонником движения «Zero Waste»); -активно использование новых и современных гаджетов и аксессуаров
7. Какие потребности наш продукт может удовлетворить и как они связаны с функциями продукта?	- одновременное наблюдение с партнером за заинтересовавшим объектом благодаря возможности разделения бинокля на два монокуляра; - экономия денежных средств (разделение бинокля на монокуляры); - стремление к экологичности (в конструкции корпуса используется авторский материал из переработанных отходов)

## 4.2 Интеллектуальная собственность

В качестве закрепления авторского права на изобретение предполагается оформить патент на полезную модель. Полезная модель - техническое решение, относящееся к устройству. Согласно статье 1351 Гражданского кодекса РФ полезной модели предоставляется правовая охрана, если она является новой и промышленно применимой [46].

Полезная модель является новой, если совокупность ее существенных признаков не известна из уровня техники. Уровень техники в отношении полезной модели включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета полезной модели. В уровень техники также включаются (при условии более раннего приоритета) все заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец, которые поданы в Российской Федерации другими лицами и с документами, которых вправе ознакомиться любое лицо в соответствии с пунктами 2 и 4 статьи 1385 или пунктом 2 статьи 1394 настоящего Кодекса, и запатентованные в Российской Федерации изобретения и полезные модели [47].

Раскрытие информации, относящейся к полезной модели, автором полезной модели, заявителем либо любым получившим от них прямо или косвенно эту информацию лицом (в том числе в результате экспонирования полезной модели на выставке), вследствие чего сведения о сущности полезной модели стали общедоступными, не является обстоятельством, препятствующим признанию патентоспособности полезной модели, при условии, что заявка на выдачу патента на полезную модель подана в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности в течение шести месяцев со дня раскрытия информации. Бремя доказывания того, что обстоятельства, в силу которых раскрытие информации не препятствует признанию патентоспособности полезной модели, имели место, лежит на заявителе [47].

Бинокль и его дополнительные комплектующие могут быть зарегистрированы в качестве полезной модели. В результате будут запатентованы промышленный дизайн и инновационное техническое решение корпуса, а также конструктивные особенности прибора.

#### **4.3 Объем и емкость рынка**

По опубликованным данным исследовательского агентства DISCOVERY Research Group объем рынка биноклей в России в 2019 г. составил 243 968 шт. и представлен как иностранными, так и российскими производителями. Лидером на рынке биноклей в стоимостном выражении с долей рынка 12,4 % в 2019 г. стал бренд NIKON, принадлежащий японской компании Nikon Corporation. Крупнейшими российскими производителями биноклей являются ОАО «Казанский оптико-механический завод (КОМЗ)», ПАО «КРАСНОГОРСКИЙ ЗАВОД ИМ. С.А. ЗВЕРЕВА» и ООО «Фарвижн» (произведено 68,7% всего объема биноклей в 2019 г.) Наибольший объем биноклей в натуральном выражении импортируется в Россию из Китая. В 2019 г. из Китая в Россию было ввезено 201 097 шт. биноклей. Лидером по объему экспорта биноклей из России в 2019 г. стал бренд VEBER. Количество экспортированных биноклей под этим брендом составило 5 104 шт.

Ведущими брендами, представленными на рынке биноклей, являются Veber, Levenhuk, Nikon, Yukon, Bresser, НПЗ, Celestron, Helios, Фарвижн, ЗОМЗ, Outventure, Байгыш, Следопыт, Quechua, Atlas For Men, Steiner и другие [48].

#### **4.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли**

В 2020 году пандемия стала вызовом для мировой экономики и большинства ее отраслей. По оценкам Всемирной туристской организации (ЮНВТО), в январе–августе 2020 г. число международных туристических прибытий в мире сократилось на 700 млн (на 70, 0 %) [49].

Однако на протяжении 2010–2019 годов наблюдалась положительная динамика платных услуг населению в сфере туризма. В 2019 году объем туристических услуг составил 179,8 млрд руб., что на 4,5 % превысило значение предыдущего года, а по сравнению с 2010 годом этот показатель увеличился на 80,0 %.

Также в 2019 году произошел рост на услуги внутреннего туризма, поддерживаемый сжатием платежеспособного спроса населения, а также запуском новых туристических направлений. Например, согласно данным Росстата, число лиц, размещенных в гостиницах России, в 2019 году составило 76 млн чел. (включая 10,9 млн иностранцев), что на 6,3 % больше, чем годом ранее [49]. По данным Ассоциации туроператоров России, в 2020 году внутренний туризм в России снизился на 35-40 % по числу поездок по сравнению с 2019 годом [50]. Однако внутренний туризм в целом сложнее, чем зарубежный поддается статистическому анализу: многие россияне не пользуются услугами туроператоров, а в качестве транспорта предпочитают личный автомобиль [49].

Но несмотря на стремительный рост популяризации туристической сферы в России на сегодняшний день спрос на бинокли, например, среди туристов не очень высокий. С улучшением фотокамер современных смартфонов развивается не только тенденция отказа от классических фотоаппаратов, но и повышенная потребность в любительской съемке. В багаже современного туриста чаще всего окажется смартфон с хорошей камерой или цифровой фотоаппарат, а не бинокль для наблюдения за природными пейзажами. В связи с этим возникает актуальность использования бинокля в созерцательном наблюдении природы, т. к. с помощью фотокамер возможно только суетливо «запечатлеть» момент, акцентируя свое внимание на процессе съемки. Поэтому разрабатываемый дизайн данного устройства предлагает новый формат отношений человек-природа.

Также данная разработка является актуальной в связи с потребностями развития внутреннего туризма в России. На сегодняшний день ведется активная


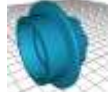


работа по созданию национального проекта в сфере туризма. По данным Аналитического центра при Правительстве РФ предполагается, что национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» будет включать три федеральных проекта, ориентированных на создание качественных и разнообразных туристических продуктов, повышение доступности туристических продуктов, а также повышение качества государственного управления и снятие административных барьеров в отрасли [49].

Разработка нового и современного дизайна бинокля, который будет являться нужным и удобным устройством для любителей путешествий, несомненно, может стать одним из шагов к успешной реализации запросов туристической нашей страны.

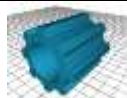
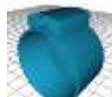



#### 4.5 Планируемая стоимость продукта

Технологией изготовления прототипа корпуса бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) является 3D-печать (материал - ABS-пластик) (таблица 11). В данном расчете указана примерная розничная цена за комплект оптической системы бинокля.

Таблица 11 – Расчет приблизительной себестоимости рабочего прототипа

Название	Изображение детали	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
<b>1. Корпус бинокля</b>			
1) основа [51]		2	1470
2) деталь окуляра 1 [51]		2	260
3) деталь окуляра 2 [51]		2	178
4) крышка объектива [51]		2	186

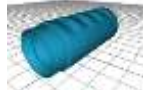
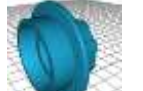


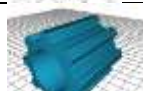
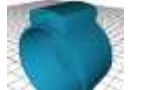
Продолжение таблицы 11

Название	Изображение детали	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
5) ролик зубчатый [51]		2	132
6) втулка полая с внешней резьбой (D=8 мм) [52]		2	138
7) стержень металлический (D=2 мм) [53]		2	30
8) кольцо металлическое (D=35 мм) [54]		2	10
9) пряжка для темляка [55]		2	88
10) лента для темляка (пропилен), 0,25 м [56]		2	10,5
11) комплект линз для окуляра (3 шт.) [57]		2	624
12) комплект линз для объектива (+фокусируемые) (2 шт.) [58]		2	752
13) призма Roof [59]		2	2506
14) крышка защитная для окуляра [51]		1	110
15) крышка защитная для объектива [51]		2	220
<b>ИТОГО</b>			<b>6714,5</b>
<b>2. Фиксатор камеры смартфона</b>			
1) крышка защитная для объектива [51]		1	118
2) фиксатор смартфона [51]		1	71
3) винт-барашек [51]		1	60
4) прокладка силиконовая (1 мм) [60]		1	6
<b>ИТОГО</b>			<b>255</b>
<b>3. Фиксатор бинокля на голове</b>			
1) основа фиксатора (ободок) [51]		1	561
2) пластиковый хомут-стяжка [51]		2	240
3) металлическая трубка, D=4 мм, длина 90 мм.) [61]		2	212
4) зажим [51]		2	144
5) винт ременной [62]		2	22
<b>ИТОГО</b>			<b>1179</b>
<b>ОБЩАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ</b>			<b>8148,5</b>

Итоговая себестоимость рабочего прототипа бинокля из ABS-пластика с внутренними составляющими (оптика) составляет 6 714,5 рублей. Общая себестоимость изготовления прототипа бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) составляет 8 148,5 рублей.


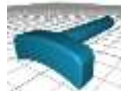

Технологией изготовления опытной партии (100 шт.) корпуса бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) является литье в силиконовую форму (материал – поликарбонат) (таблица 12). В данном расчете указана примерная оптовая цена за комплект оптической системы бинокля.

Таблица 12 – Расчет приблизительной себестоимости производства опытной партии (один комплект из тиража в 100 шт.)

Название	Изображение детали	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
<b>1. Корпус бинокля</b>			
1) основа [51]		2	1642
2) деталь окуляра 1 [51]		2	1344
3) деталь окуляра 2 [51]		2	1314
4) крышка объектива [51]		2	1320
5) ролик зубчатый [51]		2	1284
6) втулка полая с внешней резьбой (D=8 мм) [52]		2	138
7) стержень металлический (D=2 мм) [53]		2	30
8) кольцо металлическое (D=35 мм) [54]		2	10
9) пряжка для темляка [55]		2	88
10) лента для темляка (пропилен), 0,25 м [56]		2	10,5
11) комплект линз для окуляра (3 шт.) [57]		2	312
12) комплект линз для объектива (+фокусируемые) (2 шт.) [58]		2	376
13) призма Roof [59]		2	1253
14) крышка защитная для окуляра [51]		1	670
15) крышка защитная для объектива [51]		2	1340
<b>ИТОГО</b>			<b>10681,5</b>
<b>2. Фиксатор камеры смартфона</b>			
1) крышка защитная для объектива [51]		1	700



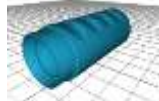
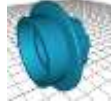







Продолжение таблицы 12

Название	Изображение детали	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
2) фиксатор смартфона [51]		1	677
3) винт-барашек [51]		1	668
4) прокладка силиконовая (1 мм) [60]		1	6
<b>ИТОГО</b>			<b>2051</b>
<b>3. Фиксатор бинокля на голове</b>			
1) основа фиксатора (ободок) [51]		1	1331
2) пластиковый хомут-стяжка [51]		2	240
3) металлическая трубка, D=4 мм, длина 90 мм.) [51]		2	212
4) зажим [51]		2	144
5) винт ременной [62]		2	22
<b>ИТОГО</b>			<b>1949</b>
<b>ОБЩАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ</b>			<b>14681,5</b>

Итоговая себестоимость производства опытной партии (100 штук) бинокля из поликарбоната с внутренними составляющими (оптика) составляет 1 068 150 рублей (1 бинокль – 10 681,5 руб.). Общая себестоимость изготовления опытной партии (100 штук) корпуса бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) составляет 1 468 150 рублей.

Технологией изготовления мелкой серии (1000 шт.) корпуса бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) является метод литья под давлением в металлическую пресс-форму (материал – поликарбонат) (таблица 13). В данном расчете указана примерная оптовая цена за комплект оптической системы бинокля.

Таблица 13 – Расчет приблизительной себестоимости производства мелкой серии (один комплект из тиража в 1000 шт.)

Название	Изображение детали	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
<b>1. Корпус бинокля</b>			
1) основа [63]		2	410
2) деталь окуляра 1 [63]		2	240
3) деталь окуляра 2 [63]		2	240
4) крышка объектива [63]		2	232
5) ролик зубчатый [63]		2	144
6) втулка полая с внешней резьбой (D=8 мм) [52]		2	138
7) стержень металлический (D=2 мм) [53]		2	30
8) кольцо металлическое (D=35 мм) [54]		2	10
9) пряжка для темляка [55]		2	88
10) лента для темляка (пропилен), 0,25 м [56]		2	10,5
11) комплект линз для окуляра (3 шт.) [57]		2	312
12) комплект линз для объектива (+фокусирующие) (2 шт.) [58]		2	376
13) призма Roof [59]		2	1253
14) крышка защитная для окуляра [63]		1	110
15) крышка защитная для объектива [63]		2	220
<b>ИТОГО</b>			<b>3363,5</b>
<b>2. Фиксатор камеры смартфона</b>			
1) крышка защитная для объектива [63]		1	171
2) фиксатор смартфона [63]		1	116
3) винт-барашек [63]		1	160
4) прокладка силиконовая (1 мм) [60]		1	6
<b>ИТОГО</b>			<b>453</b>
<b>3. Фиксатор бинокля на голове</b>			
1) основа фиксатора (ободок) [63]		1	202
2) пластиковый хомут-стяжка [63]		2	120
3) металлическая трубка, D=4 мм, длина 90 мм.) [61]		2	212
4) зажим [63]		2	120

Продолжение таблицы 13

Название	Изображение детали	Кол-во, шт.	Стоимость, руб.
5) винт ременной [62]		2	22
<b>ИТОГО</b>			<b>676</b>
<b>ОБЩАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ</b>			<b>4492,5</b>


Итоговая себестоимость производства мелкой серии (1000 штук) бинокля из поликарбоната с внутренними составляющими (оптика) составляет 3 363 500 рублей (1 бинокль – 3 363,5 руб.). Общая себестоимость изготовления мелкой серии (1000 штук) корпуса бинокля и ее комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) составляет 4 492 500 рублей.

#### 4.6 Конкурентные преимущества

В результате анализа конструкции корпуса биноклей на российском рынке можно выявить низкую конкурентоспособность с некоторыми зарубежными аналогами, так как большая часть биноклей идентична по форме, материалам и цветовым решениям. Стоит отметить, что для повышения потребительского спроса важно, чтобы устройство выглядело эстетично. Пользователя (потребителя) больше привлекает современный дизайн корпуса бинокля, нежели устоявшиеся и применяющиеся многими десятилетиями формы и материалы.

Сравнительная характеристика разработанного туристского бинокля и основных конкурентных компаний представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Конкурентный анализ

	 Delta Optical Sailor 8x42 [19]	 Bresser 10x25 Topas [33]	 Veber WP 8x25 [28]	 «Поколение Z» 8x30
<b>Общая информация</b>				
Страна-производитель	Польша	Германия	Китай	Россия
Стоимость, руб.	7914	2790	2760	8 985
<b>Технические характеристики</b>				
Конструкция призмы	porro	roof	roof	roof
Орган управления фокусировки объективов	колесо центральной фокусировки	колесо центральной фокусировки	колесо центральной фокусировки	независимая фокусировка
Диоптрийная коррекция окуляров	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	вращение диоптрийного кольца на правом окуляре	не требуется
Изменение межзрачкового расстояния	регулировка положения зрительных труб относительно центральной оси	регулировка с помощью шарнирного соединения в дугообразной планке	регулировка с помощью шарнирного соединения в центральной планке	новая конструкция регулировки межзрачкового расстояния
Наличие наглазников	наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины	наглазники из мягкой резины	съемные наглазники из мягкой резины
Материал корпуса	обрезиненный поликарбонат	обрезиненный алюминий	обрезиненный алюминий	-пластик; -авторский экологичный материал в фигурных углублениях под пальцы пользователя
Защита линз окуляров и объективов	крышки на окуляры и объективы; объективные линзы углублены от торцов корпуса на 12 мм	объективные линзы углублены от торцов корпуса	объективные линзы углублены от торцов корпуса	крышки на окуляры и объективы (могут быть зафиксированы); объективные линзы углублены от торцов корпуса на 12 мм
Вес, г.	940	190	380	не более 350 г.

Продолжение таблицы 14

<b>Потребительские свойства</b>				
Наличие тактильного покрытия	мелкозернистое покрытие на боковой части корпуса	боковые части бинокля имеют резиновое покрытие с рифлением	обрезиненный корпус	мелкозернистое тактильное покрытие в фигурных углублениях
Фигурные углубления под пальцы пользователя	-	в нижней части бинокля есть фигурные углубления под большой палец руки	на боковой части корпуса	в верхней и нижней частях корпуса
Эстетичность	+	+	+	+
Легкость устройства	-	+	+	+
Преимущества конструкции	-	складной корпус	складной корпус	Бинокль можно разъединить на две части и использовать монокуляры независимо друг от друга
Наличие дополнительных комплектующих	-ремешок -текстильный чехол-сумка	-ремешок - чехол	- шнур -текстильный чехол	- темляк - устройство для крепления бинокля на голове - фиксатор для камеры смартфона - поясная сумка-чехол
Цветовые решения	-	+	-	+
Преимущества	-цветовое решение; - зафиксированные крышки на объективы; -наличие зернистого покрытия корпуса	складная конструкция; -малый вес; -наличие рельефного покрытия корпуса; -в нижней части бинокля есть фигурные углубления под большой палец руки; - разнообразие цветовых решений	-складная конструкция; -наличие фигурных углублений для удобного захвата;	-бинокль разделяется на два монокуляра; -наличие фигурных углублений для удобного захвата; -авторский экологичный материал для тактильного покрытия; -дополнительные комплектующие; -возможность зафиксировать защитные крышки для окуляров и объективов

В результате анализа основных конкурентов среди производителей биноклей выявлены основные преимущества стартапа, которые соответствуют потребностям целевой аудитории, а также не имеют совпадений с оптическими устройствами от других производителей (рисунок 62):

- удобство эксплуатации;
- дополнительные комплектующие;
- новые технологические решения;
- ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.



Рисунок 62 – Конкурентные преимущества проектируемого бинокля

#### 4.7 Целевые сегменты потребителей

Основные целевые сегменты потребителей разрабатываемого бинокля - туристы.

Портрет потребителя:

- любит наблюдать за природными объектами или явлениями;
- активно использует новые и современные гаджеты, аксессуары;

- ценит комфорт;
- эко-активист, заботится об экологии (например, является сторонником движения «Zero waste»);
- путешествует в компании, не в одиночку (возможно, это молодая семейная пара, которая любит путешествовать вдвоем);
- не боится новых идей и экспериментов.

Состав потребительской группы соответствует следующим возрастным категориям:

- 1) подростковый возраст (12-15);
- 2) юность (15-21);
- 3) зрелый возраст (21-60).

#### 4.8 Бизнес-модели проекта. Производственный план и план продаж

Таблица 15 – Основные вопросы для построения бизнес-модели

Вопрос	Ответ
Что продаем? (продукт)	туристский бинокль и его комплектующие (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове)
Кому продаем? (целевая аудитория)	туристы
Зачем продаем? (выгода ЦА)	-вариативность использования (бинокль разделяется на два монокуляра) -экономичность (из одного купленного устройства получаются два независимых друг от друга прибора) -экологичность (применения нового материала из переработанных отходов) -удобство эксплуатации (устройство для крепления бинокля на голове, фиксатор для камеры смартфона)
Почему продаем? (конкурентные преимущества)	- удобство эксплуатации; - дополнительные комплектующие; - новые технологические решения; - экологичность.
За сколько продаем? (розничная стоимость)	Бинокль – 6 727 руб. Фиксатор камеры смартфона – 906 руб. Фиксатор бинокля на голове – 1 352 руб. Общая стоимость комплекта – 8 985 руб.

Продолжение таблицы 15

Вопрос	Ответ
Где продаем? (канал коммуникации)	<p>Ведение бизнеса – проектная компания «ПромДизайн»</p> <p>Способы продвижения стартапа:</p> <p>1) демонстрация и продвижение продукта в качестве сувенирной продукции в туристических компаниях среди основного целевого сегмента потребителей (туристы). На корпус бинокля будет нанесен логотип туристической компании;</p> <p>- рекламная кампания по продвижению продукта в социальных сетях (ВКонтакте, Инстаграм);</p> <p>2) демонстрация разработанного устройства на специализированных выставках (оптические, экологические, туристические, а также выставки промышленного дизайна);</p> <p>3) участие в реализации национального проекта в сфере внутреннего туризма России</p>



Рисунок 63 – Бизнес-модель проекта

Цель стартапа: вывод на рынок разработанного туристского бинокля и его комплектующих (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове).

Задачи стартапа:

- определить внешний вид устройства;
- разработать конструкцию корпуса бинокля и его комплектующих;
- создать промышленный образец модели;
- организовать производство спроектированного устройства.



Таблица 16 – Инвест план на 3 квартал 2021 года

	I этап	II этап	III этап
Содержание	-Разработка дизайна бинокля; - выбор материалов; - подбор вариантов цветовых решений; - тестирование разработанных конструкций и креплений; - разработка ТЗ на промышленный образец	- Разработка промышленного образца; - проведение технических испытаний; - разработка методических рекомендаций по использованию спроектированного бинокля; - получение сертификата безопасности.	- Организация производства опытной партии (100 шт.); - организация продаж и тестирования опытных образцов
Срок, мес.	1	1	1
Инвестирование, руб.	2 000 000	-	-
<b>ИТОГО, руб.</b>	<b>2 000 000</b>		

Таблица 17 – Инвест план на 4 квартал 2021 года

	I этап	II этап	III этап
Содержание	-Внесение изменений в конструкцию изделия с учетом пожеланий пользователей	- Производство модернизированной конструкции устройства (1000 шт.)	- Организация продаж мелкой серии
Срок, мес.	1	1	1
Собственные средства, руб.	-	1 614 910	-
Инвестирование, руб.	-	3 200 000	-
<b>ИТОГО, руб.</b>	<b>5 214 910</b>		

План бюджета движения денежных средств №1 по разработке промышленного дизайна и конструкции туристского бинокля соответствует отчетному периоду с 01.07.2021 г. по 30.09.2021 г (3 квартал 2021 г.). Единица измерения: рубли.

Требуется сумма инвестиционных вложений в размере 2 000 000 рублей для производства и тестирования опытной партии в количестве 100 штук. Калькуляция затрат за отчетный период представлена в таблице 18.

Таблица 18 – План бюджета движения денежных средств №1 на 3 квартал 2021  
ГОД

Код статьи расхода (дохода) / (КСР)	Наименование статьи расхода (дохода)	Квартальный лимит инвестиционный счет <i>План</i>	3 квартал 2021 г.		
			<i>Мес1</i>	<i>Мес2</i>	<i>Мес3</i>
			<i>План</i>	<i>План</i>	<i>План</i>
<b>10000</b>	<b>Поступления по операционной деятельности</b>	<b>2 000 000,00</b>	<b>2 000000,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>10100</b>	<b>Поступления от реализации продукции, работ и услуг</b>	<b>2 000 000,00</b>	<b>2 000 000,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
10108	Поступления от реализации продукции на внутреннем рынке - инвестиции		2 000 000,00	-	-
<b>20000</b>	<b>Выплаты по операционной деятельности</b>	<b>1 902 376,00</b>	<b>166 792,00</b>	<b>143 717,00</b>	<b>1 591 867,00</b>
<b>20100</b>	<b>Материальные затраты</b>	<b>7 500,00</b>	<b>2 500,00</b>	<b>2 500,00</b>	<b>2 500,00</b>
20104	Канцелярские принадлежности, расходные материалы	7 500,00	2 500,00	2 500,00	2 500,00
20107.01	Оргтехника, компьютеры и прочая офисная техника	160 000,00	160 000,00	-	-
<b>20200</b>	<b>Работы и услуги производственного характера</b>	<b>1 488 150,00</b>	<b>-</b>	<b>20 000,00</b>	<b>1 468 150,00</b>
20201.01	Работы и услуги подрядчиков	-	-	20 000,00	1 468 150,00
<b>20300</b>	<b>Расчеты с персоналом по оплате труда</b>	<b>247 000,00</b>	<b>104 000,00</b>	<b>71 500,00</b>	<b>71 500,00</b>
20301.00	Выплата на руки	214 890,00	90 480,00	62 205,00	62 205,00
20302.00	НДФЛ с выплат по расчетам с персоналом по оплате труда	32 110,00	13 520,00	9 295,00	9 295,00
<b>20400</b>	<b>Страховые взносы</b>	<b>76 570,00</b>	<b>32 240,00</b>	<b>22 165,00</b>	<b>22 165,00</b>
20401.00	Страховые взносы (только персонал)	76 570,00	32 240,00	22 165,00	22 165,00
<b>20500</b>	<b>Оплата работ и услуг сторонних организаций</b>	<b>28 656,00</b>	<b>9 052,00</b>	<b>9 552,00</b>	<b>9 552,00</b>
20502	Услуги передачи данных	1 500,00	500,00	500,00	500,00
20503	Услуги стационарной связи	1 500,00	500,00	500,00	500,00
20504	Юридические услуги	7 956,00	2 652,00	2 652,00	2 652,00
20508	Бухгалтерские и аудиторские услуги	17700,00	5 900,00	5 900,00	5 900,00
<b>20700</b>	<b>Арендная плата по направлениям</b>	<b>45 000,00</b>	<b>15 000,00</b>	<b>15 000,00</b>	<b>15 000,00</b>
20701	Арендная плата за служебные помещения	45 000,00	15 000,00	15 000,00	15 000,00
<b>21500</b>	<b>Оплата услуг кредитных организаций</b>	<b>9 000,00</b>	<b>3 000,00</b>	<b>3 000,00</b>	<b>3 000,00</b>
<b>30000</b>	<b>CASH-FLOW ПО ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>97 624,00</b>	<b>1 833 208,00</b>	<b>- 143 717,00</b>	<b>- 1591867,00</b>

Продолжение таблицы 18

Код статьи расхода (дохода) / (КСР)	Наименование статьи расхода (дохода)	Квартальный лимит инвестиционный счет	3 квартал 2021 г.		
			Мес1	Мес2	Мес3
			План	План	План
100000	РЕЗЕРВ НЕПРЕДВИДЕННЫХ ПЛАТЕЖЕЙ	95 118,80	8 339,60	7 185,85	79 593,35
110000	ПОСТУПЛЕНИЯ ПО ВСЕМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	2 000 000,00	2 000 000,00	-	-
120000	ВЫПЛАТЫ ПО ВСЕМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	1 997 494,80	175 131,60	150 902,85	1 671 460,35
130000	CASH-FLOW ПО ВСЕМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	2 505,20	1 824 868,40	- 150 902,85	-1 671 460,35
140000	ОСТАТКИ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА	14 295,41	14 295,41	1839163,81	1 688 260,96
150000	ОСТАТКИ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА	16 800,61	1 839 163,81	1688260,96	16 800,61

Для продажи и тестирования опытной партии предлагается рассматривать туристические фирмы. Бинокль может продаваться в качестве сувенирной продукции среди основного целевого сегмента потребителей (туристы). На корпус бинокля будет нанесен логотип туристической компании. Дополнительные комплектующие бинокля (фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) могут продаваться отдельно.

Для определения розничной цены планируется установить торговую наценку на 10 % от себестоимости изготовления опытной партии. Себестоимость и розничная цена каждой комплектующей из тиража в 100 штук представлена в таблице 19. Полученную выручку с продаж тестовой партии в размере 1 614 910 рублей планируется вложить в производство мелкой серии (1000 штук) на 4 квартал 2021 года.

Таблица 19 – Себестоимость и розничная цена каждой комплектующей из тиража в 100 штук

№	Название	Себестоимость 1 шт. из общего тиража в 100 шт., руб.	Себестоимость общего тиража в 100 шт., руб.	Розничная цена за 1 шт., руб.	Розничная цена за 100 шт., руб.
1	Бинокль	10 681,5	1 068 150	11 749,1	1 174 910
2	Фиксатор камеры смартфона	2 051	205 100	2 256,1	225 610
3	Фиксатор бинокля на голове	1 949	194 900	2 143,9	214 390
<b>ИТОГО</b>		<b>14 681,5</b>	<b>1 468 150</b>	<b>16 149,1</b>	<b>1 614 910</b>

План бюджета движения денежных средств №2 по разработке промышленного дизайна и конструкции туристского бинокля соответствует отчетному периоду с 01.10.2021 г. по 31.12.2021 г (4 квартал 2021 г.). Единица измерения: рубли.

После тестирования биноклей с опытной серии и внесения изменений в конструкцию изделия с учетом пожеланий пользователей необходима сумма инвестиционных вложений в размере 3 600 000 рублей для производства и мелкой серии в количестве 1000 штук. Калькуляция затрат за отчетный период представлена в таблице №20.

Таблица 20 – План бюджета движения денежных средств №2 на 4 квартал 2021 год

Код статьи расхода (дохода) / (КСР)	Наименование статьи расхода (дохода)	Квартальный лимит инвестиционный счет	4 квартал 2021 г.		
			Мес1	Мес2	Мес3
			План	План	План
<b>10000</b>	<b>Поступления по операционной деятельности</b>	<b>5 214 910,00</b>	<b>5 214 910,00</b>	-	-
<b>10100</b>	<b>Поступления от реализации продукции, работ и услуг</b>	<b>3 600 000,00</b>	<b>3 600 000,00</b>	-	-
10108	Поступления от реализации продукции на внутреннем рынке - <b>инвестиции</b>		3 600 000,00	-	-
10108	Поступления от реализации продукции на внутреннем рынке – <b>продажа тестовой партии</b>	<b>1 614 910,00</b>	<b>1 614 910,00</b>	-	-

Продолжение таблицы 20

Код статьи расхода (дохода)/ (КСР)	Наименование статьи расхода (дохода)	Квартальный лимит инвестиционный счет	4 квартал 2021 г.		
			Мес1	Мес2	Мес3
			План	План	План
<b>20000</b>	<b>Выплаты по операционной деятельности</b>	<b>4 900 726,00</b>	<b>164 792,00</b>	<b>121 717,00</b>	<b>4 614217,00</b>
<b>20100</b>	<b>Материальные затраты</b>	<b>1 500,00</b>	<b>500,00</b>	<b>500,00</b>	<b>500,00</b>
20104	Канцелярские принадлежности, расходные материалы	1 500,00	500,00	500,00	500,00
<b>20200</b>	<b>Работы и услуги производственного характера</b>	<b>4 492 500,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4 492500,00</b>
20201.01	Работы и услуги подрядчиков	-	-	-	4 492500,00
<b>20300</b>	<b>Расчеты с персоналом по оплате труда</b>	<b>247 000,00</b>	<b>104 000,00</b>	<b>71 500,00</b>	<b>71 500,00</b>
20301.00	Выплата на руки	214 890,00	90 480,00	62 205,00	62 205,00
20302.00	НДФЛ с выплат по расчетам с персоналом по оплате труда	32 110,00	13 520,00	9 295,00	9 295,00
<b>20400</b>	<b>Страховые взносы</b>	<b>76 570,00</b>	<b>32 240,00</b>	<b>22 165,00</b>	<b>22 165,00</b>
20401.00	Страховые взносы (только персонал)	76 570,00	32 240,00	22 165,00	22 165,00
<b>20500</b>	<b>Оплата работ и услуг сторонних организаций</b>	<b>28 656,00</b>	<b>9 052,00</b>	<b>9 552,00</b>	<b>9 552,00</b>
20502	Услуги передачи данных	1 500,00	500,00	500,00	500,00
20503	Услуги стационарной связи	1 500,00	500,00	500,00	500,00
20504	Юридические услуги	7 956,00	2 652,00	2 652,00	2 652,00
20508	Бухгалтерские и аудиторские услуги	17 700,00	5 900,00	5 900,00	5 900,00
<b>20700</b>	<b>Арендная плата по направлениям</b>	<b>45 000,00</b>	<b>15 000,00</b>	<b>15 000,00</b>	<b>15 000,00</b>
20701	Арендная плата за служебные помещения	45 000,00	15 000,00	15 000,00	15 000,00
<b>21500</b>	<b>Оплата услуг кредитных организаций</b>	<b>9 000,00</b>	<b>3 000,00</b>	<b>3 000,00</b>	<b>3 000,00</b>
<b>30000</b>	<b>CASH-FLOW ПО ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>314 184,00</b>	<b>5 050 118,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
				<b>121 717,00</b>	<b>4 614217,00</b>
<b>100000</b>	<b>РЕЗЕРВ НЕПРЕДВИДЕННЫХ ПЛАТЕЖЕЙ</b>	<b>245 036,30</b>	<b>8 239,60</b>	<b>6 085,85</b>	<b>230 710,85</b>
<b>110000</b>	<b>ПОСТУПЛЕНИЯ ПО ВСЕМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>5 214 910,00</b>	<b>5 214 910,00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>120000</b>	<b>ВЫПЛАТЫ ПО ВСЕМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>5 145 762,30</b>	<b>173 031,60</b>	<b>127 802,85</b>	<b>4 844927,85</b>
<b>130000</b>	<b>CASH-FLOW ПО ВСЕМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>69 147,70</b>	<b>5 041 878,40</b>	<b>-</b>	<b>- 4844927,85</b>
				<b>127 802,85</b>	
<b>140000</b>	<b>ОСТАТКИ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА</b>	<b>14 295,41</b>	<b>14 295,41</b>	<b>5056173,81</b>	<b>4 928370,96</b>
<b>150000</b>	<b>ОСТАТКИ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА</b>	<b>83 443,11</b>	<b>5 056 173,81</b>	<b>4928370,96</b>	<b>83 443,11</b>

Для определения розничной цены планируется установить торговую наценку на 100 % от себестоимости изготовления мелкой серии. Итоговая розничная стоимость бинокля составляет 6 727 рублей, что является средней розничной ценой среди устройств, доступных на рынке. Общая себестоимость одного комплекта (бинокль, фиксатор камеры смартфона, фиксатор бинокля на голове) составляет 8985 рублей. Разработанные устройства будут продаваться отдельно друг от друга. Себестоимость и розничная цена каждой комплектующей из тиража в 1000 штук представлена в таблице №21.

Таблица 21 – Себестоимость и розничная цена каждой комплектующей из тиража в 1000 штук

№	Название	Себестоимость 1 шт. из общего тиража в 1000 шт., руб.	Себестоимость общего тиража в 1000 шт., руб.	Розничная цена за 1 шт., руб.	Розничная цена за 1000 шт., руб.
1	Бинокль	3 363,5	3 363 500	6 727	6 727 000
2	Фиксатор камеры смартфона	453	453 000	906	9 060 00
3	Фиксатор бинокля на голове	676	676 000	1 352	1 352 000
<b>ИТОГО</b>		<b>4 492,5</b>	<b>4 492 500</b>	<b>8 985</b>	<b>8 985 000</b>

Для определения точки безубыточности необходимо использовать следующую формулу:

$$BEP = TFC / (P - AVC), \quad (1)$$

где BEP – точка безубыточности,

TFC – величина условно-постоянных издержек,

P – стоимость единицы продукции (реализация),

AVC – величина условно-переменных издержек на единицу продукции.

Общая сумма условно-постоянных затрат за 1 месяц составляет 164 292 рубля (таблица 22). Наименование и стоимость расходов взяты из таблицы 18.

Таблица 22 – Общая сумма условно-постоянных затрат за 1 месяц

Наименование расхода	Стоимость за 1 месяц, руб
1. Расчеты с персоналом по оплате труда	104 000
2. Страховые взносы	32 240
3. Оплата работ и услуг сторонних организаций	10 052
4. Арендная плата	15 000
5. Оплата услуг кредитных организаций	3 000
<b>ИТОГО</b>	164 292

Рассчитаем точку безубыточности.

В количественном выражении:  $164\,292 / (8\,985 - 4\,492,5) = 36,56 \approx 37$  шт.

В денежном выражении:  $37 \times 8\,985 = 332\,445$  руб.

Продажи, начиная с 38 единицы товара, уже начинают приносить текущую прибыль и вклад в покрытие инвестиционных затрат.

#### 4.9 Стратегия продвижения продукта на рынок

Стратегия продвижения продукта на рынок является одним из ключевых элементов маркетингового плана компании, в котором фиксируются цели рекламных кампаний, базовые принципы и подходы маркетинговых коммуникаций бренда, общая долгосрочная стратегия продвижения продукта на рынок [64].

К основным способам продвижения стартапа относятся:

- демонстрация и продвижение продукта в качестве сувенирной продукции в туристических компаниях среди основного целевого сегмента потребителей (туристы). На корпус бинокля будет нанесен логотип туристической компании (рисунок 64);

- рекламная кампания по продвижению продукта в социальных сетях (ВКонтакте, Инстаграм);

- участие в специализированных выставках (оптические, экологические, туристические, а также выставки промышленного дизайна);

- участие в реализации национального проекта в сфере внутреннего туризма России, т. к., согласно данным Аналитического центра при

Правительстве РФ национальный проект «Туризм и индустрия гостеприимства» будет направлен не только на финансовую поддержку туристической отрасли, но и на создание разнообразных туристических продуктов.



Рисунок 64 – Вариант корпуса бинокля с логотипом туристической фирмы «Колумб» (г. Томск)

Также были рассмотрены основные пути коммерциализации продукта:

1. патентование разработки. Важным этапом закрепления авторского права является принятие комплекса мер, необходимых и достаточных для обеспечения правовой охраны создаваемых результатов интеллектуальной деятельности. Одним из первых вопросов, которые представитель стартапа обязательно услышит от потенциального инвестора, будет вопрос о том, как охраняются созданные технические или технологические решения. Для комплексного обеспечения правовой охраны необходимо не только выявить потенциально охраноспособные технические или технологические решения и принять меры для обеспечения их правовой охраны, но и выработать стратегию такой охраны [65]. Бинокль и его дополнительные комплектующие могут быть зарегистрированы в качестве полезной модели. В результате будут запатентованы дизайн и инновационное техническое решение корпуса, а также конструктивные особенности прибора.

2. заключение лицензионного соглашения с производителем продукта. Лицензионный договор позволяет правообладателю временно передавать другим лицам полный или ограниченный объем прав на использование того или иного объекта интеллектуальной собственности. Сторонами лицензионного



договора являются лицензиар (правообладатель) и лицензиат (лицо, которое получает права по договору). В соглашении указывают, в каком объеме и на каких условиях лицензиар предоставляет контрагенту права на использование объекта. В частности, оговаривают вознаграждение, формы его получения в пользу лицензиара и срок действия договора [66]. Согласно статье 1469 ГК РФ, при предоставлении права использования секрета производства лицо, распорядившееся своим правом, обязано сохранять конфиденциальность секрета производства в течение всего срока действия лицензионного договора [67].

3. создание собственной компании. Для реализации стартапа важным этапом является поиск источника финансирования проекта, т. к. чаще всего стартап-компании не имеют собственного начального капитала, а развиваются за счет сторонних инвестиций. Под инвестициями в стартап чаще всего понимается приток капитала, денежных средств и материальных ценностей. Для стартового бизнеса источником средств как правило служат средства бизнес-ангелов, венчурных фондов. В качестве положительных аргументов для инвестора могут выступать квалифицированные кадры, их опыт ведения предпринимательской деятельности, маркетинговых исследований, рекламы и т. д. Новизна продукта и опытные кадры позволят привлечь необходимые ресурсы на реализацию проекта [68].

## **5 Социальная ответственность**

Целью магистерской диссертации является разработка современного дизайна и конструкции бинокля для туризма с учетом эргономики и технологии покрытия корпуса. В данной работе исследуется формообразование корпусов биноклей и предлагается современный вариант, учитывающий технологии покрытия, современную оптику, дизайн и возможности технологий серийного производства.

Основной областью применения разрабатываемого устройства является туристические походы и путешествия, экскурсии. Основные целевые сегменты потребителей - туристы.

Исследовательская и проектная работа была проведена в жилой комнате общежития №12 ТПУ площадью около 10,3 м<sup>2</sup>.

Актуальность работы заключается в использовании бинокля в созерцательном наблюдении природы, т. к. с помощью фотокамер возможно только суетливо «запечатлеть» момент, акцентируя свое внимание на процессе съемки. Поэтому разрабатываемый дизайн данного устройства предлагает новый формат отношений человек-природа. Также данная тема является актуальной в связи с потребностями развития внутреннего туризма в России. На сегодняшний день ведется активная работа по созданию национального проекта в сфере туризма.

### **5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

В трудовом кодексе РФ содержатся основные положения отношений между организацией и сотрудниками, включая оплату и нормирование труда, выходных, отпуска и так далее.

Рабочее время - время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени,

которые в соответствии с настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации относятся к рабочему времени. Согласно ст. 91 Трудового кодекса РФ нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю [69].

В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается. Правилами внутреннего трудового распорядка или трудовым договором может быть предусмотрено, что указанный перерыв может не предоставляться работнику, если установленная для него продолжительность ежедневной работы (смены) не превышает четырех часов [70].

Проведенная научно-исследовательская работа выполнена на рабочем месте с использованием персонального компьютера (ноутбука). В связи с этим необходимо рассмотреть общие эргономические требования к рабочим местам при выполнении работ в положении сидя. Рабочее место для выполнения работ сидя организуют при легкой работе, не требующей свободного передвижения работающего [71].

В соответствии с ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» конструкция рабочего места, а также расположение всех его элементов, а именно: сиденье, рабочая поверхность стола органы управления, средства отображения информации и т. д. должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы [3]. Конструкцией производственного оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног. Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля (рисунки 65-66) [72].



Рисунок 65 – Антропометрические параметры для рабочего места (вид сверху)

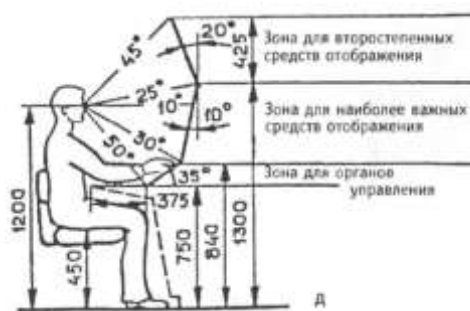


Рисунок 66 – Антропометрические параметры для рабочего места в положении сидя

Дисплей на рабочем месте должен быть установлен ниже уровня глаз оператора. Угол наблюдения экрана оператором относительно горизонтальной линии взгляда не должен превышать  $60^\circ$  (рисунок 67) [73].

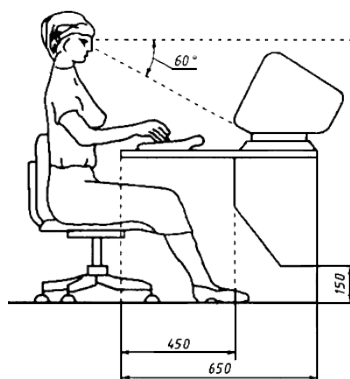


Рисунок 67 – Расположение дисплея на столе

Также необходимо учесть антропометрические параметры рабочего места для умственного труда (этапы эскизирования и проектного поиска) (рисунок 68) [73].

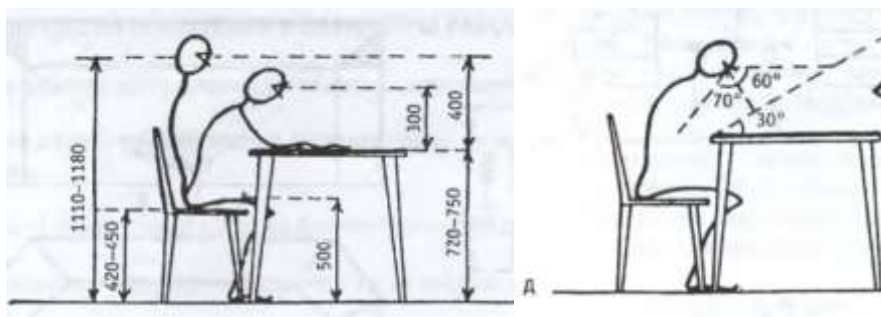


Рисунок 68 – Габариты рабочего места для умственного труда

Таблица 23 – Требования к организации рабочего места при работе с ПК

Требование	ГОСТ	Требуемое значение	Значение параметров в помещении
Высота рабочей поверхности стола	ГОСТ 13025.3-85 [74]	720-780 мм (ГОСТ 13025.3)	соответствует
Расстояние от пола до рабочей плоскости стола	ГОСТ 13025.3-85 [74]	не менее 610 мм	соответствует
Размеры рабочей плоскости стола (ширина)	ГОСТ 13025.3-85 [74]	не менее 800 мм	соответствует
Размеры рабочей плоскости стола (глубина)	ГОСТ 13025.3-85 [75]	не менее 500 мм	соответствует
Угол наклона спинки стула	ГОСТ 13025.2-85 [75]	90-110° (ГОСТ 13025.2-85)	соответствует
Глубина сиденья	ГОСТ 13025.2-85 [75]	360-450 мм (ГОСТ 13025.2-85)	соответствует
Ширина сиденья	ГОСТ 13025.2-85 [75]	не менее 360 мм	соответствует
Расположение монитора от глаз пользователя	ГОСТ Р 50923-96 [73]	600-700 мм	соответствует

## 5.2 Производственная безопасность

В данном разделе анализируются вредные и опасные факторы, которые могут возникать при выполнении научно-исследовательской работы (таблица 24).

Таблица 24 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разра- ботка	Изготов- ление	Эксплуа- тация	
<b>Вредные факторы</b>				
1. Зрительное напряжение	+	+		- Р 2.2.2006-05. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [76]; - Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ [81]
2. Недостаточная освещенность рабочего места	+	+		СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [77]
3. Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [78]
4. Превышение уровня шума	+	+	+	СН 2.2.4/ 2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы [79]
5. Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+	+	ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля [80]
6. Нервно-психические перегрузки	+	+	+	Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ [81]
<b>Опасные факторы</b>				
8. Опасность поражения электрическим током	+	+	+	- ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ Электробезопасность [82]
9. Короткое замыкание	+	+	+	- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность [83]
10. Статическое электричество	+	+	+	

## 5.2.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

В таблице 25 проанализированы основные вредные производственные факторы, которые могут возникнуть при выполнении исследовательской работы.

Таблица 25 – Анализ вредных производственных факторов

Фактор	Источник возникновения фактора	Воздействие фактора на организм человека	Приведение допустимых норм	Предлагаемые средства защиты для минимизации воздействия фактора
1. Зрительное напряжение	монитор ПК	как пониженная, так и повышенная яркость экрана монитора ухудшают условия зрительного восприятия, приводят к утомлению глаз и снижению работоспособности	-освещенность экрана не должна превышать 300 лк (люкс) [84]; - расположение монитора от глаз пользователя – 600-700 мм.	- очки антикомпьютерные; - не работать за компьютером более 6 часов за смену; - делать перерывы в работе за компьютером продолжительностью 10 минут через каждые 50 минут работы
2. Недостаточная освещенность рабочего места	-неправильно подобранное искусственное освещение в помещении; - неправильное расположение окон для создания естественного освещения в помещении;	-нарушение зрительной функции, -влияние на общее самочувствие и эффективность труда	освещенность пространства для работы за компьютером должна составлять не менее 300 лк [85]	в помещении важно сразу иметь два типа освещения – искусственное от ламп и естественное от окна

Продолжение таблицы 25

Фактор	Источник возникновения фактора	Воздействие фактора на организм человека	Приведение допустимых норм	Предлагаемые средства защиты для минимизации воздействия фактора
3. Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении	низкая/высокая температура и влажность воздуха в помещении	длительное воздействие неблагоприятных показателей микроклимата ухудшает самочувствие, снижает производительность труда	- температура воздуха $-20$ $25^{\circ}\text{C}$ (холодный период года), $21$ - $28^{\circ}\text{C}$ (теплый период года); - относительная влажность воздуха $15$ - $75^{\circ}\text{C}$ (холодный), $15$ - $75^{\circ}\text{C}$ (теплый);	-сокращение рабочего дня (при превышении нормы); -использовать кондиционеры с системой охлаждения и вентиляции
4. Превышение уровня шума	принтеры, сканеры, устройства для охлаждения ПК	изменение остроты зрения и слуха, нарушение в вестибулярном аппарате, возникновение болезней нервной системы	допустимые нормы шума на рабочем месте оператора не должен превышать $50$ дБА [79]	-облицовка потолка, стен звукопоглощающим и материалами; -экранирование рабочего места; -установка оборудования, производящих минимальный шум; -рациональная планировка помещения.
5. Повышенный уровень электромагнитных излучений	дисплеи с электронно-лучевой трубкой	нарушения нервной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, характерны головная боль, утомляемость, ухудшение самочувствия	уровни напряженности электростатических полей не должны превышать $20$ кВ/м [80]	-сокращение времени работы за компьютером; - делать перерывы в работе за компьютером; -экранирование рабочего места; -использовать жидкокристаллический монитор
6. Нервно-психические перегрузки	нарушение режима труда и отдыха, долгая работа за компьютером	нарушения нервной системы, утомляемость, ухудшение самочувствия, депрессия	-продолжительность рабочего времени не может превышать $40$ часов в неделю; - не работать за компьютером более $6$ часов за смену [81]	-делать перерывы в работе; -выполнять комплекс упражнений во время перерывов; -ограничение времени работы за компьютером [86]



В таблице 26 проанализированы основные опасные производственные факторы, которые могут возникнуть при выполнении исследовательской работы.

Таблица 26 – Анализ опасных производственных факторов

Фактор	Источник возникновения фактора	Воздействие фактора на организм человека	Приведение допустимых норм	Предлагаемые средства защиты для минимизации воздействия фактора
1. Опасность поражения электрическим током	-нарушение правил технической эксплуатации электроустановок; -прикосновение к токоведущим частям; -отсутствие инструктажа по правилам электробезопасности	электрические травмы, после которых вероятнее всего появятся ожоги, которые сопровождаются кровотечением и омертвлением участков кожи	напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки, не должны превышать 0,3 мА [82]	- изоляция токопроводящих частей(проводов); -предупредительная сигнализация и блокировка; -использование знаков безопасности; -защитное заземление и отключение
2. Короткое замыкание	-повреждение изоляции в электропроводах, оборудовании; -перегрев токоведущих частей; -растяжение, перегибы проводов	термические ожоги при возникновении пожара в помещении	является отрицательным явлением, от которого происходят разрушительные последствия в электроустановках (создает условия для пожара)	-автоматические переключатели и плавкие предохранители; -проведение регулярного осмотра электрооборудования [87]
3. Статическое электричество	-образование статических зарядов при трении жидкостей о стенки трубопроводов, одежды из синтетики;	-длительное воздействие - проблемы центральной нервной системы и нарушения психики. -термические ожоги при пожаре [88]	предельно допустимая напряженность электростатического поля не должна превышать 20 кВ/м [89]	- повышение уровня влажности в помещении (не менее 85%); -защитное заземление

## **5.2.2 Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов**

Правильное освещение является одним из ключевых элементов в создании благоприятных условий труда. Оно влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и на психику человека, его эмоциональное состояние [90].

Для организации правильного освещения рабочего места был проведен расчет необходимого светового потока для рабочего помещения. Большая часть исследовательской и проектной работы была проведена в жилой комнате общежития №12 ТПУ.

Основные технические параметры помещения:

- 1) площадь – 10,3 м<sup>2</sup> (длина-3,37 м, ширина-3,05 м, высота-2,3 м);
- 2) температура помещения – 25°C;
- 3) отопление – водяное;
- 4) вентиляция – организованная естественная (воздуховоды);
- 5) освещение естественное боковое в светлое время суток;
- 6) освещение искусственное – светильник светодиодный дневного света (белый холодный цвет 4800К) – 2 шт;
- 7) элементы рабочего места – стол письменный (1200x600x720 мм), стул офисный на металлическом каркасе (490x530x820 мм);
- 8) оборудование – ноутбук, мышь компьютерная, планшет графический, подставка охлаждающая для ноутбука

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен [91].

Световой поток лампы  $\Phi$  определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_z \cdot Z}{N_{\text{л}} \cdot \eta}, \quad (2)$$

где  $E_n$  – нормируемая минимальная освещённость по СНиП 23-05-95, лк;  
 $S$  – площадь освещаемого помещения, м<sup>2</sup>;  
 $K_z$  – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника;  
 $Z$  – коэффициент неравномерности освещения, отношение  $E_{\text{ср}} / E_{\text{мин}}$ ;  
 $N_{\text{л}}$  – число ламп в помещении;  
 $\eta$  – коэффициент использования светового потока.

Коэффициент запаса ( $K_z$ ) – значение, учитывающее загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т. е. отражающих поверхностей), наличие в атмосфере цеха дыма, пыли (таблица 27) [91]. Коэффициент запаса принимается по СНиП 23-05-95 (для жилых помещений его значение составляет 1,4-1,5) [92].

Коэффициенты отражения можно принять: 70-80 % для белых поверхностей, 50-60 % для светлых. Поверхности серого цвета имеют коэффициент отражения 20-30 %, а темные, например, стена, оштукатуренная цементным раствором только 10 % и черные поверхностей – 0 % (таблица №28) [93].

Коэффициент неравномерности ( $Z$ ), принимается в зависимости от типа ламп и находится в пределах 1,0-1,2, для светодиодных светильников допускается принять  $Z=1,0$  [93].

Коэффициент использования светового потока ( $\eta$ ) показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность. Он зависит от индекса помещения  $i$ , типа светильника, высоты светильников над рабочей поверхностью  $h$  и коэффициентов отражения стен  $R_c$  и потолка  $R_n$  (рис. 69) [91, 94].

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{V} h(A + B), \quad (3)$$

Таблица 27 – Коэффициент запаса светильников

Характеристика объекта	Коэффициент запаса
Помещения с большим выделением пыли	2,0
Помещения со средним выделением пыли	1,8
Помещения с малым выделением пыли	1,5

Таблица 28 – Значение коэффициентов отражения потолка и стен

Состояние потолка	$R_n, \%$	Состояние стен	$R_c, \%$
Свежепобеленный	70	Свежепобеленные с окнами, закрытыми шторами	70
Побеленный, в сырых помещениях	50	Свежепобеленные с окнами без штор	50
Чистый бетонный	50	Бетонные с окнами	30
Светлый деревянный (окрашенный)	50	Оклеенные светлыми обоями	30
Бетонный грязный	30	Грязные	10
Деревянный неокрашенный	30	Кирпичные неоштукатуренные	10
Грязный (кузницы, склады)	10	С темными обоями	10

	<b>потолок</b>	0,8	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5
	<b>стены</b>	0,5	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3
	<b>пол</b>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1
<b>Индекс помещения</b>	0,60	0,33	0,32	0,25	0,3	0,24	0,24
	0,80	0,41	0,39	0,32	0,36	0,3	0,29
	1,00	0,47	0,45	0,38	0,42	0,35	0,34
	1,25	0,53	0,51	0,44	0,47	0,41	0,39
	1,50	0,58	0,55	0,48	0,51	0,45	0,43
	2,00	0,65	0,62	0,56	0,57	0,52	0,49
	2,50	0,7	0,67	0,61	0,61	0,56	0,53
	3,00	0,64	0,71	0,65	0,64	0,6	0,56
	4,00	0,79	0,75	0,7	0,68	0,64	0,6
5,00	0,83	0,78	0,74	0,71	0,68	0,62	

Рисунок 69 – Коэффициенты использования светового потока светодиодных светильников, %

Дано помещение с размерами: длина  $A = 3,37$  м, ширина  $B = 3,05$  м, высота  $H = 2,3$  м. Площадь помещения =  $10,3 \text{ м}^2$ . Высота рабочей поверхности  $h_{rp} = 0,72$  м. Высота свеса светильника  $h_c = 0,04$  м. Требуется создать освещенность  $E_n = 300$  лк.

Коэффициент отражения стен  $R_c = 30\%$  (светло-голубые обои), потолка  $R_n = 70 \%$  (цвет потолка – белый). Коэффициент запаса  $K_z = 1,5$ , коэффициент неравномерности  $Z = 1$ .

Рассчитываем систему общего светодиодного освещения. В помещении используются два светодиодных потолочных светильника дневного света (белый холодный цвет с цветовой температурой 4800К, длина – 0,6 м, ширина – 0,6 м). Число светильников в помещении  $N=2$ . Освещение установлено в центральной части потолка.

Приняв  $h_c = 0,113$  м, определяем расчетную высоту (высоту подвеса светильника):

$$h = H - h_c - h_{\text{рп}} = 2,3 - 0,04 - 0,72 = 1,54 \text{ м};$$

Находим индекс помещения:

$$i = S / h(A+B) = 10,3 / (1,54(3,37 + 3,05)) = 1,04 \approx 1$$

По таблице в рисунке 6 определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0,38.$$

Определяем потребный световой поток светильника:

$$\Phi = \frac{E_n \times S \times K_z \times Z}{N_{\text{л}} \times \eta} = \frac{300 \times 10,3 \times 1,5 \times 1}{2 \times 0,38} = \frac{4635}{0,76} = 6098,68 \approx 6000$$

Средняя мощность светильников со световым потоком 6000 лм составляет 90 Вт [95].

Определяем электрическую мощность осветительной установки:

$$P = 2 \times 90 = 180 \text{ Вт}.$$

В результате проведенных расчетов были определены оптимальные значения светового потока и мощности светодиодных светильников для организации правильного освещения рабочего места.

### **5.3 Экологическая безопасность**

На данном рабочем месте выявлен предполагаемый источник загрязнения окружающей среды, а именно воздействие на литосферу в результате в результате утилизации отходов при поломке компьютера и периферийных устройств (принтеры, МФУ, веб-камеры, наушники, колонки, телефоны), а

также отходов канцелярской деятельности на этапе дизайн-проектирования (бумага, канцелярия).

Неправильно утилизированная электротехника может оказывать вредное воздействие на окружающую экологическую обстановку. Во многих компьютерных платах находится некоторое количество редкоземельных и драгоценных металлов. Действующее законодательство запрещает организациям выбрасывать оргтехнику на свалку – должна быть проведена процедура списания и утилизации [96]. Закон предусматривает возможность передачи отходов для размещения и обезвреживания лицензированным предприятиям. Для того чтобы размещать и обезвреживать отслужившую свое оргтехнику, предприятие должно иметь лицензию на размещение и обезвреживание отходов 1-4 класса опасности [97].

Также в результате проведения научно-исследовательской работы возникает бытовой мусор (канцелярские принадлежности, бумага), который должен быть утилизирован в соответствии с определенным классом опасности или переработан, чтобы не оказывать негативное влияние на состояние литосферы.

#### **5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

К возможным чрезвычайным ситуациям на данном рабочем месте относятся пожар, грозы, внезапное обрушение здания, аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения, ураганы, оползни (таблица 29).

Таблица 29 – Анализ возможных ЧС

Вид ЧС	Источник возникновения ЧС	Меры по предупреждению возникновения ЧС	Порядок действий в результате возникновения ЧС
1. Гроза	сильные электрические разряды молнии	- молниезащита в виде заземленных металлических мачт; - высоко натянутые над сооружениями объекта провода	-закрывать окна, двери, вентиляционные отверстия; -не разговаривать по телефону; - во время ударов молнии не подходить близко к электропроводке, молниеотводу, водостокам с крыш, антенне, не стоять рядом с окном; -по возможности выключить электробытовые приборы [98]
2. Обрушение здания	-ошибки, допущенные при проектировании здания; -нарушения правил эксплуатации здания; -последствие природной или техногенной ЧС [99]	-регулярное проведение технического осмотра здания	если что здание теряет свою устойчивость необходимо: -упасть на пол, закрыв голову руками и поджав под себя ноги; -как можно скорее покинуть здание; -не пользоваться лифтом [100]
3. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения	-неполадки в системах по водоснабжению; -аварии на коммунальных газопроводах; -повреждение линий электропередач, распределительных станций или трансформаторных будок; -аварии на теплосетях в зимний период; -аварии в канализационной системе	-регулярное проведение технического осмотра здания; -иметь в наличии фонарики, запасные батарейки, запас питьевой воды	-позвонить в управляющую компанию и рассказать о возникшей проблеме; -при повреждении электроэнергетических систем выключить электробытовые приборы; -при поломках системы водоснабжения закрыть водопроводные краны -в ситуации отключения отопления, обогреть помещения при помощи обогревателей [101]

Продолжение таблицы 29

Вид ЧС	Источник возникновения ЧС	Меры по предупреждению возникновения ЧС	Порядок действий в результате возникновения ЧС
4. Ураганы	атмосферный вихрь больших размеров со скоростью ветра до 120 км/ч, а в приземном слое – до 200 км/ч.	<p>после получения сигнала о штормовом предупреждении необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-заделать окна в чердачных помещениях;</li> <li>-освободить балконы и территории двора от пожароопасных предметов;</li> <li>-сделать запасы продуктов и воды на 2-3 суток, а также автономных источников освещения;</li> <li>-переходить из легких построек в более прочные здания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-отключить электробытовые приборы;</li> <li>- отойти от окон и занять безопасное место у стен внутренних помещений, в коридоре, у встроенных шкафов, в ванных комнатах, туалете, кладовых, в прочных шкафах, под столами;</li> <li>-не заходить в поврежденные здания, так как они могут обрушиться при новых порывах ветра [102]</li> </ul>
5. Оползни	смещение (сползание) масс грунтов и горных пород вниз по склонам гор и оврагов, крутых берегов морей, озер и рек под влиянием силы тяжести. Причинами оползня чаще всего являются подмыв склона, его переувлажнение обильными осадками, землетрясения или деятельность человека (взрывные работы и др.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-изучить информацию о возможных местах и примерных границах оползней;</li> <li>-признаками надвигающегося оползня являются заклинивание дверей и окон зданий, просачивание воды на оползнеопасных склонах;</li> <li>-при появлении признаков приближающегося оползня сообщить об этом в ближайший пост оползневой станции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-отключить электробытовые приборы, газовые приборы и водопроводную сеть;</li> <li>-подготовиться к немедленной эвакуации; [103]</li> </ul>



Наиболее типичной ЧС является пожар здания или сооружения (таблица 30).

Таблица 30 – Анализ наиболее типичной ЧС. Пожар в здании или сооружении

Источник возникновения ЧС	Меры по предупреждению возникновения ЧС	Порядок действий в результате возникновения ЧС	Меры по ликвидации последствий ЧС
неисправности в электрических сетях, нарушение технологического режима и мер пожарной безопасности (курение, разведение открытого огня, применение неисправного оборудования и т.п.).	- соблюдение технологических режимов производства, содержание оборудования в исправном состоянии; - наличие автоматической пожарной сигнализации; - первоначальное тушение пожара (до прибытия вызванных сил), наличие автоматических установок тушения пожара	-при обнаружении возгорания необходимо быстро реагировать на пожар, используя все доступные способы для тушения огня (песок, воду, огнетушители и т.д.); - вызвать пожарную охрану предприятия (при ее наличии) или города (по телефону 01); - во время эвакуации из горящего помещения необходимо проходить быстро, задержав дыхание, защитив нос и рот влажной плотной тканью[104]	-обращение к специалистам по устранению последствий пожаров для оценки степени и характера повреждений, определения объема работ; -тестирование поврежденных поверхностей на их дальнейшую пригодность; -демонтаж разрушенных конструкций; - очистка поверхностей от копоти, нагара, сажи; - устранение запаха гари, восстановление благоприятного микроклимата в помещении [105]

В случае возникновения пожара в общежитии ТПУ №12 звуковая система оповещает о немедленной эвакуации из здания. В каждом блоке комнат находится план эвакуации при пожарах и других ЧС. Также на этаже находятся два огнетушителя и два эвакуационных выхода (рисунок 70).

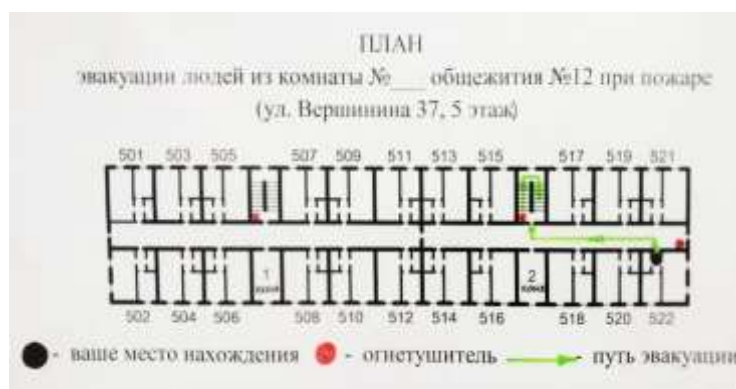


Рисунок 70 – План эвакуации

## 5.5 Выводы по разделу

В данном разделе были рассмотрены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности труда. Рабочее место полностью соответствует необходимым требованиям. Все показатели производственной безопасности находятся в пределах нормы.

Также были определены вредные и опасные факторы, которые могут возникать при выполнении научно-исследовательской работы.

Для организации правильного освещения рабочего места был проведен расчет необходимого светового потока для рабочего помещения, где были определены оптимальные значения светового потока и мощности светодиодных светильников.

Были выявлены возможные источники загрязнения окружающей среды и меры по их предотвращению. Рассмотрены и проанализированы возможные ЧС, и меры по ликвидации последствий. Помещение, в котором ведется научно-исследовательская деятельность полностью соответствует мерам пожарной профилактики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы был разработан промышленный дизайн корпуса и конструкции туристского бинокля. Спроектированный объект соответствует эргономическим требованиям. Для тактильного покрытия корпуса туристского бинокля был разработан авторский экологичный материал.

Был проведен обзор научно-методической литературы по выявлению основных требований к дизайн-проектированию корпуса современного бинокля для туризма, изучены основные эргономические требования, выполнен патентный поиск. Также выявлены основные аналоги туристских биноклей и рассмотрены их основные характеристики, достоинства и недостатки.

Данный проект может использоваться как в серийном, так и в массовом производстве, и в дальнейшем может быть детально проработан, при условии его реализации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление о развитии внутреннего туризма в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://council.gov.ru/activity/documents/121949/>
2. Как выбрать бинокль правильно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://optic-spb.ru/stati/binokli/binokli-klassifikatsiya-printsipy-deystviya-oblast-primeneniya-konkretnyh-priborov-po-klassam.html>
3. Бинокли: классификация, принципы действия, область применения конкретных приборов по классам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://optic-spb.ru/stati/binokli/binokli-klassifikatsiya-printsipy-deystviya-oblast-primeneniya-konkretnyh-priborov-po-klassam.html>
4. Патент на промышленный образец, номер заявки: 94005685, бинокль ночного видения [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registersdocview/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=40850&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E63CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registersdocview/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=40850&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E63CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
5. Патент на промышленный образец, номер заявки: 99500573, прибор ночного видения [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registersdocview/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=46560&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registersdocview/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=46560&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
6. Патент на промышленный образец, номер заявки: 99500683, бинокль ночного видения [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registersdocview/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=46561&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registersdocview/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=46561&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
7. Патент на промышленный образец, номер заявки: 97500984, прибор наблюдательный ночной [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=45647&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=45647&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

8. Патент на промышленный образец, номер заявки: 96500159, визир ночной [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-docview/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=44112&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-docview/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=44112&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
9. Патент на промышленный образец, номер заявки: 99501428, ночная зрительная труба НЗТ-20 [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=49094&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=49094&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
10. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2000500640, ночной визир [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=49462&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=49462&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
11. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2003501571, труба ночная зрительная НЗТ-III [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=55705&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=55705&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
12. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2003501869, прибор ночного видения псевдобинокулярный [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=46423&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=46423&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
13. Патент на промышленный образец, номер заявки: 94024543, бинокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=42493&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=42493&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)
14. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2004500995, бинокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=42493&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=846&DocNumber=42493&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

[view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=57218&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=57218&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

15. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2006501403, бинокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=63419&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=63419&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

16. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2007504140, бинокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=69291&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=69291&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

17. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2006504379, бинокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=66468&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=66468&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

18. Патент на промышленный образец, номер заявки: 2002501022, складной бинокль [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.fips.ru/registers-docview/fips\\_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=53453&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html](https://www.fips.ru/registers-docview/fips_servlet?DB=RUDE&rn=9445&DocNumber=53453&QID=1FA2FD7D-9FEF-4F3B-91E6-3CC0FE2DD3A7&TypeFile=html)

19. Обзор бинокля Delta Optical Sailor 8x42 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://astromagazin.net/ru/publications/read/12-40-215\\_obzor-binoklja-delta-optical-sailor-8x42](https://astromagazin.net/ru/publications/read/12-40-215_obzor-binoklja-delta-optical-sailor-8x42)

20. Cronus 10X42 UHD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://athlonoptics.com/product/binoculars-cronus-10x42/>

21. Бинокль Canon 12x32 IS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://store.canon.ru/binokl-12x32-is.html>

22. Интернет-магазин продукции АО «КОМЗ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.komz-shop.ru/>

23. Бинокль Levenhuk Karma PLUS 10x25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.levenhuk.ru/products/binoculars-levenhuk-karma-plus-10x25/>

24. Бинокли Veber Nature [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://veber.ru/optic/veber-nature/prc\\_brand-veber/](https://veber.ru/optic/veber-nature/prc_brand-veber/)
25. Бинокль Veber Seliger 8x22 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://veber.ru/product/binokl-veber-seliger-8x22/>
26. Бинокль Aculon T01 10X21 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://nikonstore.ru/catalog/nikon-sport-optics/binokli/binokli-kompaktnye/binokl\\_aculon\\_t01\\_10x21\\_chernyy/](https://nikonstore.ru/catalog/nikon-sport-optics/binokli/binokli-kompaktnye/binokl_aculon_t01_10x21_chernyy/)
27. Бинокль Veber SU-35 8x22 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://veber.ru/product/binokl-veber-su-35-8x22/>
28. Бинокль Veber WP 8x25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://veber.ru/product/binokl-veber-wp-8x25-chernyy-zheltyy/>
29. Бинокль PENTAX UP 8-16x21 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://shop.pentax.ru/items/binokli\\_pentax/seriya-u/binokl\\_pentax\\_up\\_8\\_16x21\\_zelenyy/](https://shop.pentax.ru/items/binokli_pentax/seriya-u/binokl_pentax_up_8_16x21_zelenyy/)
30. Бинокль Sportstar EX 8X25 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://nikonstore.ru/catalog/nikon-sport-optics/binokli/binokli-kompaktnye/binokl\\_sportstar\\_ex\\_8x25\\_chernyy/](https://nikonstore.ru/catalog/nikon-sport-optics/binokli/binokli-kompaktnye/binokl_sportstar_ex_8x25_chernyy/)
31. Бинокль Everest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xindaorussia.ru/catalog/dir-otdyh-otdyh-na-prirode/product-p412450.html>
32. Бинокль Olympus 8x21 RC II WP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.olympus.com.ru/site/ru/b/binoculars/compact\\_binoculars/compact\\_binoculars/8x21\\_rc\\_ii\\_wp/index.html](https://www.olympus.com.ru/site/ru/b/binoculars/compact_binoculars/compact_binoculars/8x21_rc_ii_wp/index.html)
33. Бинокли Bresser. Серия Topas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bresser-russia.ru/catalogue/bresser-topas-binoculars-items>
34. 3. Зеленов Л.А., Фролов О.П. Принципы дизайна...; Зеленов Л.А. История и теория дизайна: Учебное пособие. – Н.Новгород: Изд-во ННГАСУ, 2000. – 46 с.
35. Правила выбора и покупки очков-биноклей в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ipml.ru/ochki-binokli>

36. Бинокль ночного видения цифровой Bresser 1–2х, с креплением на голову [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bresser-russia.ru/products/bresser-binokl-nochnogo-videniya-cifrovoj-1-2x-s-krepleniem-na-golovu/>
37. Оголовье для D-370 и DVS-8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dedalnvoptics.com/catalog/accessories/VariousMounts/headset-for-d-370-and-dvs-8/>
38. Кронштейн «Гусь» для крепления PVS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://allmulticam.ru/product/Кронштейн-Гусь-для-крепления-PVS>
39. Адаптер Levenhuk A10 для смартфона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.levenhuk.ru/products/levenhuk-a10-smartphone-adapter/#more>
40. Регулируемый металлический адаптер для смартфона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ali3.ru/good/32785900845>
41. Универсальная клипса-держатель для смартфона на монокуляр и бинокль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.metrobas.ru/brands/razdel/universalnaya\\_klipsa\\_derzhatel\\_dlya\\_smartfona\\_na\\_monokulyar\\_i\\_binokl\\_chernaya/](https://www.metrobas.ru/brands/razdel/universalnaya_klipsa_derzhatel_dlya_smartfona_na_monokulyar_i_binokl_chernaya/)
42. Адаптер позволяет использовать бинокль в качестве телеобъектива для смартфона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://photar.ru/adapter-pozvolyaet-ispolzovat-binokl-v-kachestve-teleobektiva-dlya-smartfona/>
43. Теория поколений X, Y, Z, беби-бумеров, альфа в России — их ключевые особенности и различия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prostudio.ru/journal/generation-x-y-z/>
44. Шкала твёрдости Мооса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.modificator.ru/terms/hardness\\_mohs.html](http://www.modificator.ru/terms/hardness_mohs.html)
45. Синкевич, З.В. Метод семантического дифференциала в социологическом исследовании (опыт применения) [Текст] / З.В. Синкевич // Вестник СПбГУ. – Серия 12. - Социология. – 2016. - вып. 3. - С. 118-127.



46. Изобретения и полезные модели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fips.ru/to-applicants/inventions/>
47. Гражданский кодекс Российской Федерации - часть четвертая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fips.ru/documents/nparf/kodeksy/grazhdanskiy-kodeks-rossiyskoy-federatsii-chast-chetvertaya.php#1351>
48. Анализ рынка биноклей в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drgroup.ru/Analiz-rynka-binoklej-v-Rossii.html>
49. Динамика спроса на туристические услуги в России на фоне пандемии COVID-19 / Аналитический центр при Правительстве РФ // Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. - 2020. - №68. - С. 17.
50. Внутренний туризм в России в 2020 году упал на 35-40% - туроператоры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.finanz.ru/novosti/aktsii/vnutrenniy-turizm-v-rossii-v-2020-godu-upal-na-35-40percent-turoperatory-1029916711>
51. Расчет стоимости 3D-печати и литья онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cubicprints.ru/create-model>
52. М8 втулка полая с внешней резьбой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/4001202021649.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061511504&aff\\_fcid=043](https://aliexpress.ru/item/4001202021649.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061511504&aff_fcid=043)
53. Стержень металлический [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/1005001846245196.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061215305](https://aliexpress.ru/item/1005001846245196.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061215305)
54. Кольцо металлическое [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/1005001709271593.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=400612161](https://aliexpress.ru/item/1005001709271593.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=400612161)
55. Пряжка металлическая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/32931878540.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061217724](https://aliexpress.ru/item/32931878540.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061217724)

56. Лента из полипропилена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/32973585386.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061528263](https://aliexpress.ru/item/32973585386.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061528263)
57. Выпуклая линза диаметр 18 мм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/4000983207143.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061556333](https://aliexpress.ru/item/4000983207143.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061556333)
58. Выпуклая линза диаметр 30 мм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/1005002070229073.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40062137514](https://aliexpress.ru/item/1005002070229073.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40062137514)
59. Roof призма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/1005002484424678.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061544271](https://aliexpress.ru/item/1005002484424678.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061544271)
60. Прокладка силиконовая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/32503987110.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40061974910](https://aliexpress.ru/item/32503987110.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40061974910)
61. Телескопическая антенна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://aliexpress.ru/item/33016302290.html?srcSns=sns\\_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social\\_params=40062227009](https://aliexpress.ru/item/33016302290.html?srcSns=sns_Copy&spreadType=socialShare&bizType=ProductDetail&social_params=40062227009)
62. Хольнитен винтовой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://furniture.store/product/holniten-vintovoy-9-mm-hrom>
63. Калькулятор стоимости пресс-формы и изделия из пластика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tmth.ru/calculator.html>
64. Идеальный план продвижения бренда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://powerbranding.ru/mediastrategiya/plan-prodvizheniya/>
65. Коммерциализация инновационных разработок стартапами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ipcmagazine.ru/simply-complicated/commercialization-of-innovation-startups>
66. Лицензионный договор: как лицензиату подготовить сделку [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.law.ru/article/21940-litsenzionnyy-dogovor>

67. ГК РФ Статья 1469. Лицензионный договор о предоставлении права использования секрета производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64629/f58d81812816dd0c72a0d04432ce3b8b0e74cc1b/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/f58d81812816dd0c72a0d04432ce3b8b0e74cc1b/)
68. Схемы финансирования стартапов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://viafuture.ru/sozдание-startapa/finansirovanie-startapov>
69. ТК РФ Статья 91. Понятие рабочего времени. Нормальная продолжительность рабочего времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/bd14cccf0a1f074ef104e82522f7e2dea04d651f](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/bd14cccf0a1f074ef104e82522f7e2dea04d651f)
70. ТК РФ Статья 108. Перерывы для отдыха и питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/b25591b628cf4c13d185a767e6c1d04842257a16/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/b25591b628cf4c13d185a767e6c1d04842257a16/)
71. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913>
72. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. –М: Архитектура-С, 2005. – 328 с.
73. ГОСТ Р 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200025975>
74. ГОСТ 13025.3-85. Мебель бытовая. Функциональные размеры столов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200017614>
75. ГОСТ 13025.2-85. Мебель бытовая. Функциональные размеры мебели для сидения и лежания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200017613>

76. Р 2.2.2006-05. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973>
77. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054197>
78. СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901704046>
79. СН 2.2.4/ 2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901703278>
80. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200272>
81. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ.
82. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ Электробезопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/5200313>
83. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ Пожарная безопасность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/9051953>
84. Требования к расположению, качеству изображения экрана компьютера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://eco-e.ru/poleznoe/stati/osveshhenie/ekranyi-\(testyi\)/trebovaniya-k-raspolozheniyu,-kachestvu-izobrazheniya-ekrana-kompyutera/](https://eco-e.ru/poleznoe/stati/osveshhenie/ekranyi-(testyi)/trebovaniya-k-raspolozheniyu,-kachestvu-izobrazheniya-ekrana-kompyutera/)
85. Офисное освещение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdm-light.ru/publications/articles/ofisnoe-osveshchenie-sovety-eksperta/>
86. Нервно-психические перегрузки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1845443/page>

87. Короткое замыкание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://otitb.com/node/100>
88. Статическое напряжение и методы устранения [Электронный ресурс]. – <https://cenerg.ru/stati/staticheskoe-naprazhenie-i-metody-ustraneniya/>
89. Санитарно-гигиенические нормы допустимой напряженности электростатического поля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_9451.htm](http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_9451.htm)
90. Гигиена труда: освещение на вашем рабочем месте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kiout.ru/info/publish/2691>
91. Расчет освещенности рабочего места [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/resource/149/75149/files/raschet\\_isk\\_osv.pdf](http://window.edu.ru/resource/149/75149/files/raschet_isk_osv.pdf)
92. Расчёт количества и мощности точечных светодиодных светильников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://remsovet.com/9-raschet-svetodiodyh-svetilnikov.html>
93. Расчет освещенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://electromontaj-proekt.ru/nashi-stati/proektirovanie/raschet-osveshchennosti/>
94. Расчет количества светильников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diode-system.com/kak-rasschitat-kolichestvo-svetilnikov.html>
95. Характеристики Светильник потолочный Yeelight Crystal Ceiling Light pro YLXD08YL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dns-shop.ru/product/14afc65d24db3332/svetilnik-potolocnyj-yeelight-crystal-ceiling-light-pro-ylxd08yl/characteristics/>
96. Методика проведения работ по комплексной утилизации вторичных драгоценных металлов из отработанных средств вычислительной техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.innovbusiness.ru/pravo/DocumShow\\_DocumID\\_68621.html](http://www.innovbusiness.ru/pravo/DocumShow_DocumID_68621.html)
97. К какому классу опасности относится оргтехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://utilization.msk.ru/k-kakomu-klassu-opasnosti-otnositsya-orgtehnika.html>

98. Действия при грозе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/deystviya-pri-groze\\_6](https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/deystviya-pri-groze_6)
99. Меры безопасности при обрушении зданий. Внезапное обрушение здания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://obozerskoe.ru/page.php?id\\_omsu=1&level=3&id\\_level\\_1=30&id\\_level\\_2=108&id\\_level\\_3=136](http://obozerskoe.ru/page.php?id_omsu=1&level=3&id_level_1=30&id_level_2=108&id_level_3=136)
100. Обрушение здания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/obrushenie-zdaniya\\_3](https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/obrushenie-zdaniya_3)
101. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения: виды, причины и порядок действий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/avarii-na-kommunalnyih-sistemah-zhizneobespecheniya/>
102. Ураган, буря, смерч [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://25.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-prirodnogo-haraktera/uragan-burya-smerch>
103. Оползень [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://64.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-prirodnogo-haraktera/opolzen>
104. Пожары и взрывы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://42.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-tehnogenного-haraktera/pozhary-i-vzryvy>
105. Ликвидация последствий пожара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://xn-----6kccab4aj5am3addjehmk3a.xn--p1ai/o\\_kompanii.php](https://xn-----6kccab4aj5am3addjehmk3a.xn--p1ai/o_kompanii.php)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### Раздел магистерской диссертации на иностранном языке

#### Features of ergonomics and coating technology in the development of modern binoculars design

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ91	Куклина Алина Викторовна		

Руководитель ВКР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор ОАР ИШИТР	Кухта Мария Сергеевна	д.ф.н.		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель ОИЯ ШБИП	Бекишева Татьяна Геннадьевна	.		

## INTRODUCTION

In the modern world, with the development of new technologies, the relevance of industrial design, which determines the appearance of household items surrounding a person, is rapidly growing. The design process is guided by the latest technologies, materials, consumer needs, as well as modern design trends. The consumer demand for a product on the market undoubtedly depends on its aesthetic appeal, usability and functionality.

The first binoculars were invented in the 17th century by the Italian scientist G. Galilei, and today this device is widely used in different spheres of human activity. They are necessary in the process of observing nature, animals, astronomical objects, as well as during hunting, fishing, searching and rescuing work.

**Relevance of the research:** today it can be noted that the demand for binoculars, for example, among tourists is not very high. With the improvement of the cameras of modern smartphones, there is not only a tendency to abandon classic cameras, but also an increased need for amateur photography. In the baggage of a modern tourist, most often there will be a smartphone with a good camera or a digital camera, and not binoculars for observing natural landscapes. In this regard, there is the relevance of using binoculars in the contemplative observation of nature, because with the help of cameras, it is only possible to fustily «capture» the moment, focusing your attention on the photography process. Therefore, the developed design of this device offers a new format of human-nature relations.

Also, this topic is relevant in connection with the needs of the development of domestic tourism in Russia. To date, active work is underway to create a national project in the tourism sector.

At the same time, the development of the tourism industry in the world as a whole and in the Russian Federation was extremely negatively affected by the pandemic of a new coronavirus infection. Compared to the second quarter of 2019, the number of international tourist arrivals decreased by 95.2 percent worldwide, and by 99.0 percent in Russia. Losses caused by a decrease in the incoming flow in the



Russian Federation are estimated at 300 billion rubles quarterly [1]. The development of a new and modern design of binoculars, which will be a necessary and comfortable device for travel lovers, can undoubtedly become one of the steps to the successful realization of the tourist potential of our country.

**The problem of research:** the absence and rare appearance of modern forms and designs of binoculars. Despite the development of optical characteristics, not very attractive color solutions are used, and the same case coating materials are used. Undoubtedly, this fact affects the consumer demand for the product.

**The purpose** of the Master's thesis is to develop a modern design and construction of binoculars for tourism, taking into account the ergonomics and technology of covering the case.

To achieve this goal, it is necessary to solve the following **tasks**:

- 1) study the main characteristics of the object under study;
- 2) conduct a patent search;
- 3) analyze the models of existing types of binoculars on the market, identify their main characteristics, advantages and disadvantages;
- 4) create a technical task;
- 5) develop a project concept;
- 6) develop an industrial design and the design of the binoculars;
- 7) issue a report and graphic materials about the work done.

**The object** of the study is a pair of binoculars designed for active recreation and tourism. **Subject** of scientific research: ergonomics and modern technologies of binocular case covering.

**The scientific novelty** of the study is to identify a new and modern form of the body of the tourist binoculars, taking into account the coating technology, optics, design and capabilities of mass production technologies. **The practical significance** of the results of the Master's thesis is the improvement of the design and construction of tourist binoculars to aid in the prevention of product obsolescence, as well as increasing consumer demand of goods in the market among tourists and fans to observe natural phenomena.

## 1 Research part

### 1.1 Basic requirements for the design of modern tourist binoculars

Binoculars are an optical device which is used for the observation of remote objects. The structure of the binoculars includes an optical part, a mechanical system and a body consisting of two optical tubes connected together, so that the image is obtained stereoscopic. Binoculars for recreation and tourism are necessary for observing nature, animals, birds, as well as scanning the area to build a route. For high-quality and effective design of the binocular case, it is necessary to identify the main mechanisms and controls of the optical system, as well as other elements in the design of the device that are necessary during its operation.

The main mechanisms and controls of the optical system of binoculars include:

1. The structure of the prism. The prisms used in binoculars can be divided into two types: Porro and Roof. Binoculars with Porro-prisms have a classic, easily recognizable shape. In such binoculars, the distance between the lenses is greater than the distance between the eyepieces. This increases the sense of depth of the observed space. In Roof-prism binoculars, the lens and eyepiece are on the same optical axis. This allows to create more compact binoculars, but complicates their design and, accordingly, increases the cost. Porro-prism binoculars provide a deeper perception of perspective, and the image is obtained with a more pronounced 3-D effect (figure 1) [2].



Figure 1 - Design of the prism. Porro and Roof systems

2. The magnification factor of the binoculars. In the name of binoculars, we can often see a designation consisting of two digits. For example, in the marking of binoculars 8x30, 8 is its multiplicity, and the number 30 is the designation of the diameter of the outer lens in millimeters. The multiplicity indicates how much the image of the object will be zoomed in. It follows that if we point the eight-fold binoculars at an object located 80 meters from the observer, it will look as if it is located 10 meters away. It is important that the stronger the magnification of the binoculars, the harder it is to achieve a clear and stable image. Optical devices are used for field observations with a multiplicity of 6-8 and an 8-10-fold magnification is practically the limit at which observation from the hand is possible – with a stronger magnification, the observation is hindered by a jitter proportional to the amplification of the optics.

3. The diameter of the outer lens. As described above, the diameter of the outer lens is the second digit in the binocular marking. It turns out that the larger the size of the external lens is, the more light it will collect, and the brighter the resulting image will be. However, the large diameter of the lens affects the weight of the binoculars. In normal light, a lens with a diameter of 20-25 mm is sufficient for operation [2].

4. The lens focus control. Depending on the model, you may encounter different types of focus. The most common type is central focusing lens. The focusing mechanism is a small drum, which is located between the optical tubes. By rotating it, you can adjust the sharpness of the image. Also, binoculars can be with free focus. They do not have a focusing mechanism, the optical circuit is designed to use the natural ability of the human eye to adapt to changing external conditions. In this instance, no configuration is required [3].

5. The diopter correction of eyepieces. Diopter adjustment allows to focus one eyepiece slightly differently than the other to compensate for the possible difference in vision of the observer's eyes. With proper diopter adjustment, both eyes do not experience any inconvenience during observations [3].

6. The ability to change the interpupillary distance. For the convenience of observations, the distance between the axes should correspond to the interpupillary

distance of the observer. Most binoculars are available with an adjustable distance between the axes of the eyepieces, so everyone can adjust it so that it is comfortable to look at [3].

7. The presence of the eyecups. The eyecup of a binocular is a part of an optical device that is located on the eyepieces. According to the design type, the eyecups are fixed, removable, extendable, and folding. According to the material, the eyecups can be plastic and rubber. The fixed eyecups are always positioned at the same height. They will be convenient only for observations without glasses. The extendable eyecups can be turned out of the binoculars for a short distance and lowered back to the lower position. Folding eyecups can be wrapped, and they will become lower, and if they are turned out, the distance to the eyepiece will increase. There are also removable eyecups for binoculars, which, most often, are sold separately (figure 2) [3].



Figure 2 - The elements of the binocular construction

8. The housing material. The material of the binocular body should ensure its impact strength and low weight for ease of use. Alloys of light metals — aluminum and magnesium, as well as structural plastics—are often used. In expensive models of binoculars, there are cases made of fiberglass with polycarbonate resin, which provide high strength and minimal weight. The cases of many binoculars are made

with a rubber coating, which increases their ergonomic performance: such binoculars are more pleasant to hold in your hands, especially in cold weather, they slip less, and there is less risk of accidentally dropping them, in addition, the rubber performs some shockproof functions. High-quality rubber grades allow to make the appearance of binoculars more aesthetic and attractive [3].

9. The folding case. The folding halves of the binoculars help to change the interpupillary distance, and also make the device more compact when stored.

10. The presence of tactile ruffles and fixing the binoculars in the hand. The presence of a grainy or raised surface on the elements of the case, as well as special shaped recesses for the user's fingers, provide a convenient grip of the binoculars during use.

11. The protection of eyepiece lenses and lenses. Protective covers will protect the optics from damage and contamination during storage.

12. The binocular mounting elements. The strap on the neck or arm is an additional convenience when carrying binoculars.

13. The presence of a case. The case protects the device from mechanical damage and contamination during storage and transportation.

14. The color solutions. Binoculars with original color solutions stand out from the rest of the gray mass of these devices, thanks to their aesthetic appearance, which allows you to increase the level of consumer demand.

15. The weight. The light weight ensures comfortable use of the binoculars during long-term observation.

Modern binoculars can become an indispensable and convenient device during a hiking trip or travel, with which we can see a bright and detailed image of objects. For high-quality modernization of the binocular case, it is necessary to develop an original design taking into account the production technologies and characteristics of the selected materials. It is also important to analyze the color solutions and consider the latest trends in the field of design. The identified requirements for the design of the case of tourist binoculars allow to increase their competitiveness and the level of consumer demand among modern users.

## 1.2 Patent search

To identify the main requirements for the design of modern tourist binoculars, the forms and constructions of models of field binoculars and night vision devices were analyzed.

### 1.2.1 Night vision binoculars

The model of the night vision binoculars from the commercial production company «America» (Novosibirsk) has a body solution that approaches the glasses in shape. It is distinguished by the presence of eyecups on the eyepieces and an illuminator block between the lenses. The frames are made in the form of rubber rings with relief, the case contains ribbings with a coarse-grained plastic coating. The lens hood is made with a matte plastic texture (figure 3) [4].

The main advantages of the binoculars: the presence of an illuminator block between the lenses, the presence of ribbings with a coarse-grained coating, the ergonomic shape of the body element made of plastic.

Disadvantages of the device: no protective covers for eyepieces and lenses, no attachment for a strap or cord.



Figure 3 - Night vision binoculars

The night vision device from the Zagorsk Optical and Mechanical Factory (Sergiev Posad) is distinguished by the implementation of the body in the form of a single composition of longitudinally coupled main cylinder and side cylindrical tube, bounded at the back by a support flange. The body is made in the form of an axial structure with cylindrical volumes. The model contains a protective lens cover, eyecup and wrist strap (figure 4) [5].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic and plastic shape of the case, the presence of a wrist strap for fixing the binoculars in the hand, the protective lens cover is attached to the case.

Disadvantages of the device: there is no protective cover on the eyepiece, no textured coating of the case.



Figure 4 - Night vision device

Night vision binoculars from the Zagorsk Optical and Mechanical Plant (Sergiev Posad) are described by the composition and layout of the main composite elements: housings, lenses, hinges, controls. The body is made in the form of pivotally connected axial structures. The shape of the body forms a teardrop-shaped contour in the cross section.

The model is distinguished by the implementation of the cases and lenses in the form of a harmonious composition, in which the length of the lens cylinder does not exceed half the length of the case. The cylinder of the illuminator smoothly passes into the cylinder of the hinge. The two power buttons are located symmetrically on both sides of the hinge cylinder (figure 5) [6].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic and plastic shape of the case, the presence of a swivel joint in the central part of the structure, the finning of the body elements, the protective lens covers are attached to the case.

Disadvantages of the device: there are no protective covers on the eyepieces, no attachment for a strap or cord.



Figure 5 - Night vision device

The shape of the observation night device from JSC «LOMO» (St. Petersburg) differs in the implementation of the body of a parallelepiped shape with rounded upper edges and a front inclined plane. On the side planes of the case there are shaped recesses for the user's fingers. The lens is made with two knurled rings. On the side plane of the device there is a strap for fixing the device in the hand. Also, the model of the observation device is described by a color-textured solution with the allocation of functional zones (figure 6) [7].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic shape of the case, the presence of shaped recesses for the user's fingers and ribbings on the lens rings, there is a strap for fixing the device in the hand, the color division of the functional areas of the binoculars.

Disadvantages of the device: there are no protective covers on the eyepiece and lens, no textured coating of the case.





Figure 6 - Night observation device

The night sight from the Krasnogorsk factory named after S. A. Zverev is distinguished by a composite-plastic solution of the body with soft shape conversions, a smooth asymmetric arrangement in the direction from the eyepiece to the lens, with an oval cross-section on the lens side. The controls are located in special recesses of the upper part of the case, made for the user's fingers. The housing connector line is decorated with a special insert with a trademark applied on it, the upper line of which repeats the outline of the upper flap. Also in this model there is a protective cover for the lens and illuminator (figure 7) [8].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic plastic case shape, the placement of controls in special recesses for the fingers of the user, protective lens cover and illuminator attached to the body, there is a cord for fixing binoculars in hand.

Disadvantages of the device: there is no protective cover on the eyepiece, no tactile corrugations of the case.



Figure 7 - Night Sight

The model of the night telescope NZT-20 from the Rostov Optical and Mechanical Factory is described by the presence of a recess for the usability of keeping the device in your hand. The body is made with an undercut in the lower part and a volumetric tide in the upper part. The model is also distinguished by the presence of a one-piece decorative housing gasket and the implementation of a bevel in the rear part of the housing (figure 8) [9].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic plastic case shape, the presence of a special recess in the bottom of the device to hold the device in hand, has a protective lens cover and cord for fixing binoculars in hand.

Disadvantages of the device: there is no protective cover on the eyepiece, no textured coating of the case.



Figure 8 - Night vision tube NZT-20

The night sight from the Krasnogorsk factory named after S. A. Zverev is distinguished by the composite and plastic solution of the body, which is close to a cone-shaped. In the construction of the model there is a front enclosing shield, which has a cross-section shape close to oval, and creates a volume for the lens and illuminator. On the front panel above the holes for the lens and illuminator is a decorative visor. The control body of the focusing lens is made in the form of a projecting arm with tactile corrugation. There are two undulating tactile corrugations on the lower flap. The model also has a protective cover for the lens and a device for wearing the night sight in the working and non-working mode (figure 9) [10].

The main advantages of the binoculars: ergonomic and plastic body shape, tactile fluting of the lens focus controls, there is a protective cover for the lens, the presence of a wrist strap for fixing the binoculars in the hand.

Disadvantages of the device: there is no protective cover on the eyepiece, no textured coating of the case.



Figure 9-Night Sight

The night vision tube NZT-PI from the Rostov Optical and Mechanical Factory differs in the implementation of the body with a shape approaching a conical one. The lens focus control is made in the form of a pressure cuff placed on the beveled platform of the protrusion. Along the surfaces sides of the case there are recesses that are elongated by symmetrically arranged radius rounded recesses of an asymmetric shape with large sides that expand in the direction of the lens. (figure 10) [11].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic and plastic shape of the body, the implementation of the lens focus control in the form of a pressure cuff, the presence of shaped recesses of the body.

Disadvantages of the device: there are no protective covers for the eyepiece and lens, no textured coating of the case, no attachment for a strap or cord.

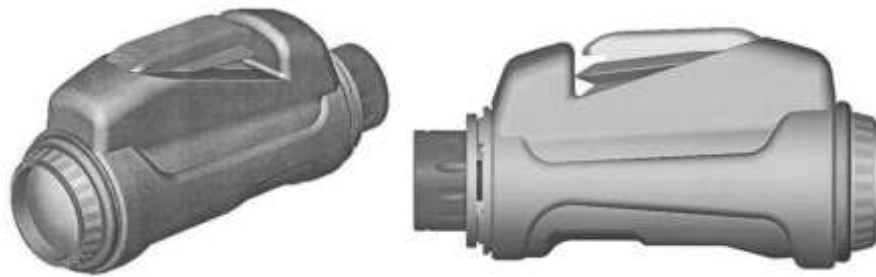


Figure 10 - Night vision tube NZT-PI

The pseudobinocular night vision device from the company «LOMO» (Saint Petersburg) is distinguished by the implementation of the body of a streamlined trapezoidal shape in the form of enclosing shields: front and rear, having a connector line in the vertical plane. In the front panel there is a rectangular recess with a lens located in it. In the lower part of the rear flap there is a recess for the nose. On the upper part of the body there is a fixing element called «dovetail» (figure 11) [12].

The main advantages of the binoculars: ergonomic and non-standard shape of the case, the presence of a fixing device at the headband or a special bracket for binoculars.

Disadvantages of the device: there are no protective covers on the eyepieces and lens, no tactile corrugations of the case.



Figure 11 - Pseudobinocular night vision device

### 1.2.2 Binoculars

Binoculars from the Krasnogorsk factory named after S. A. Zverev are described by the presence of a body that has a rectangular shape in cross-section with soft plastic transitions of the forming sides. The removable power supply is made

with a soft plastic drawing and a recess for fingers. The eyepieces are made with special decorative rubber rings that have corrugations. To fix the binoculars, there are hand and neck straps (figure 12) [13].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic and plastic shape of the case, the presence of shaped recesses for the user's fingers, the corrugation of the eyepiece rings, the presence of hand and neck straps for fixing the binoculars.

Disadvantages of the device: there are no protective covers for eyepieces and lenses, no textured coating of the case.



Figure 12 - Binoculars from the Krasnogorsk factory named after S. A. Zverev

Binoculars from the Krasnogorsk factory named after S. A. Zverev are described by a body shape close to a flattened truncated paraboloid. The step drop forms the objective part. The cover plate on the upper surface of the case is made in the form of a semi-oval with triple relief projections that repeat its oval outline and are interrupted by two recesses for the controls and a gap in the center (figure 13) [14].

The main advantages of the binoculars: ergonomic and plastic body shape, the presence of raised protrusions, there is a mount for fixing the cord or belt.

Disadvantages of the device: no shaped recesses on the case, no protective covers for eyepieces and lenses, no textured coating of the case.



Figure 13 - Binoculars from the Krasnogorsk factory named after S. A. Zverev

The model of binoculars from the Lytkarinsky Optical Glass Factory is described by a lateral narrowing of the body, smoothly turning into paraboloid surfaces. The shape of the lens cover and the eyepiece cover continue and complement the paraboloid shape of the case. In the upper half of the case there are two slots adjacent to the eyepiece cover, in which the engines for diopter aiming of the eyepieces are located. The tactile zone is designed as a protruding wave-like band about a third of the length of the binoculars, encircling the control buttons on the upper half and the battery cover on the lower half of the case. The eyecups are made in the form of lobes oriented along the sides of the body and having the shape of a part of a hollow cylinder truncated along a curve (figure 14) [15].

The main advantages of the binoculars: ergonomic and plastic body shape, protective lens covers are attached to the body, the implementation of eyecups in the form of petals.

Disadvantages of the device: a small area with a tactile zone on the body, no protective covers for the eyepieces, no cord or strap to fix the device in the hand, no textured coating and shaped recesses for the user's fingers on the body.

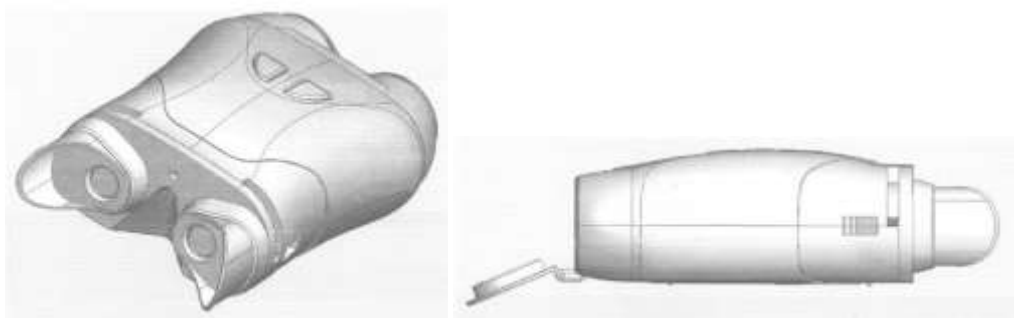


Figure 14 - Binoculars from the Lytkarinsky Optical Glass Factory

The model of binoculars from the company «FARVISION» (Moscow) is described by the shape of the body, the basis of which is a parallelepiped with cylindrical rounded side surfaces. Cylindrical in shape, the ocular blocks have lateral tides shaped like an obliquely truncated cone. Tactile zones are made in the form of rectangular overlays, equipped with transverse fins. On the body of the binoculars there is a belt attachment loop and attached protective lens covers (figure 15) [16].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic and plastic shape of the case, the presence of ribbings in the tactile zone, there is a loop for attaching the strap, the protective lens covers are attached to the case.

Disadvantages of the device: the lack of textured coating and shaped recesses for the user's fingers on the case, there are no protective covers for the eyepieces.



Figure 15 - Binoculars from the company «FARVISION» (Moscow)

The binoculars from the Central Design Bureau «PHOTON» (Kazan) are distinguished by the presence of an arc-shaped slat, to which the tubes of the binoculars are connected symmetrically from the sides along the edges through the axial hinges. The central element is rectangular, located along the axis of symmetry of the binoculars, on both sides of which the side surface elements are symmetrically placed (figure 16) [17].

The main advantages of the binoculars: the ergonomic and plastic shape of the case, the presence of an arc-shaped connecting slat.

Disadvantages of the device: no textured coating of the case, no protective covers for eyepieces and lenses, no cord or strap to fix the device in your hand.



Figure 16 - Binoculars from the Central Design Bureau «PHOTON» (Kazan)

The model of the folding binoculars from the company «ZDVIZH-8008» (Kiev, Ukraine) is distinguished by the transformation of the shape from volumetric to a flat one. The upper and lower plane movable surfaces of the housing are made with a bend in the middle part. The sides of the case are connected by two pairs of hinges. On the moving parts of the body, in the area near the eyepiece lenses, there are semicircular recesses. It is important to note that the body is made of one plane die-cut detail (figure 17) [18].

The main advantages of the binoculars: a non-standard solution of the shape and design of the case, the implementation of the case from a single plane die-cut detail.

Disadvantages of the device: no textured coating and shaped recesses for the user's fingers on the case, no protective covers for eyepieces and lenses, no cord or strap to fix the device in the hand.

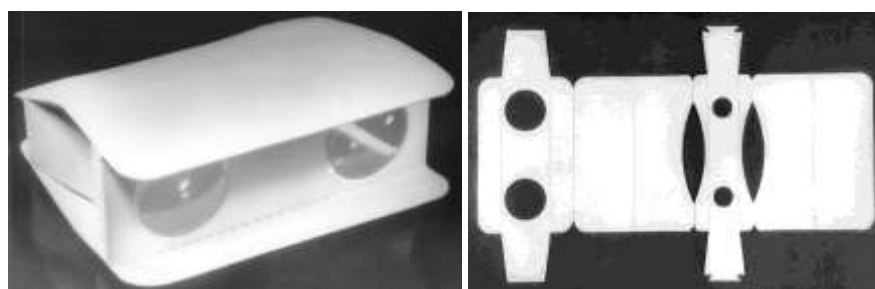


Figure 17 - Folding binoculars



The shape of most of the analyzed binoculars is plastic. These models are distinguished by a variety of versions of shaped recesses for the user's fingers and tactile corrugations for easy grip. Some variants of binoculars present original solutions to the design of the controls (for example, the control body in the night telescope NZT-PI (figure 8) is made in the form of a pressure cuff placed on the beveled platform of the ledge).

However, not all models have a textured body coating, protective covers for eyepieces and lenses, as well as straps for fixing the binoculars in the hand.