



САМАРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Инжиниринговый центр СамГМУ

От идеи до серии Цифровой портативный КОЛЬПОСКОП*

Разработан совместно с кафедрой акушерства
и гинекологии СамГМУ под руководством
Казаковой А.В.



Задача

РАЗРАБОТКА

- ◆ цифрового
- ◆ портативного
- ◆ медицинского

прибора для проведения
кольпоскопического обследования
с встроенным головным устройством
для сбора, хранения и передачи данных



Актуальность продукта на рынке

Цифровой портативный кольпоскоп – это медицинский прибор для ранней диагностики предраковых заболеваний шейки матки, актуальный в эпоху цифровизации системы здравоохранения, который предназначен для оснащения ФАПов и выездных медицинских бригад и оказания экспертной медицинской помощи в отдаленных регионах

Имеет 4 уровня подсветки, обеспечивает 32-кратное увеличение изображения и позволяет получить качественную картинку без бликов за счет интегрированного поляризационного фильтра. Имеет режим работы в зеленом свете

Эргономичный дизайн предусмотрен для охватов разных по размеру рук, а смещенный центр тяжести делает управление более удобным и позволяет руке врача меньше уставать при проведении обследования



Фиксирует результат обследования с помощью фото- и видеосъемки на встроенном головном устройстве

Собирает, хранит и передает данные обследования в базу данных

ПО устройства позволяет формировать отчет о проведенном обследовании

Дизайн-исследование. Этапы

1

Изучение решений конкурентов

2

Сбор технических требований

включая основные характеристики и назначение продукта, среду использования, материалы и компоненты, из которых будет состоять продукт

3

Первичный поиск и оценка решений



Технические требования к изделию



Состав прибора:
корпус кольпоскопа, оптическая система, головное устройство, подставка



Крепление на штатив
с возможностью изменения положения и фиксации. Крепление ремня, для облегчения удержания



Внешняя светодиодная подсветка
и регулировка яркости, поляризационный фильтр для устранения бликов



Оптическое и цифровое увеличение
не менее чем до 32 крат



Имеет возможность передачи фото
и видео файлов с результатом обследования в базу данных



Корпус имеет нескользящую поверхность
в зонах захвата и обеспечивает дезинфекцию

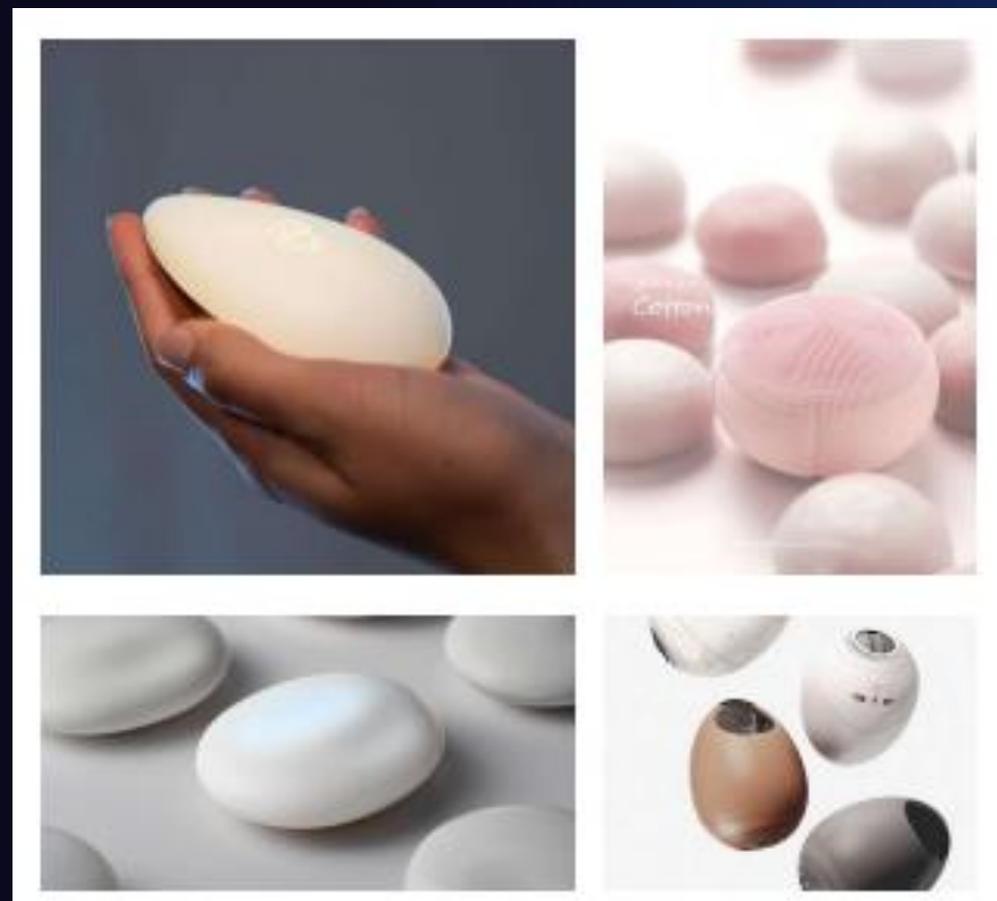


Материал разрабатываемого изделия
должен соответствовать ГОСТ ISO 10993-1-2021

■ Кейс цифровой портативный кольпоскоп

Мудборд

Так как прибор предназначен для работы с женской аудиторией, перед нами стояла задача сделать его дизайн нежным и располагающим, без агрессивных и четких линий, использовать пастельные тона



■ Кейс цифровой портативный кольпоскоп

Первичный поиск решений



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4

Оценка варианта 1

Краткое описание

- ◆ Ручка управления прибором размещена снизу, как у основного конкурента.
Толщина ручки адаптирована под средние охваты рук

- ◆ Подходит для левшей и правой

Плюсы решения

- + Привычное решение для пользователя — как у представленного на рынке конкурента

Минусы решения

- Не уникальный дизайн
- Центр тяжести смещен далеко от центра ладони и способствует ухудшению управления прибором и провоцирует усталость руки врача
- Крупногабаритная оптическая система



Оценка варианта 2

Краткое описание

- ◆ Ручки управления прибором размещены по бокам для удобства пользователя

- ◆ Подходит для левшей и правшей

- ◆ Необычная геометрия

Плюсы решения

- + Центр тяжести близок к центру ладони, что улучшает контроль управления прибором
- + На боковых панелях достаточно места для размещения кнопок управления и индикаторов
- + Эргономичные боковые ручки для управления прибором

Минусы решения

- Громоздкий корпус
- Крупногабаритная оптическая система



Оценка варианта 3

Краткое описание

- ◆ Ручки управления прибором размещены по бокам для удобства пользователя

- ◆ Геометрия корпуса учитывает требования к компактности прибора

- ◆ Подходит для левшей и правшей

Плюсы решения

- ◆ Компактное, а значит более легкое по весу решение
- ◆ Эргономичные боковые ручки для управления прибором
- ◆ Боковое размещение кнопок управления прибором (под пальцами пользователя)

Минусы решения

- ◆ Крупногабаритная оптическая система



Оценка варианта 4

Краткое описание

◆ Минималистичный дизайн

◆ Вместо ручек управления – петля для ладони

◆ Подходит для левшей и правшей

Плюсы решения

+ Самый легкий и компактный вариант

Минусы решения

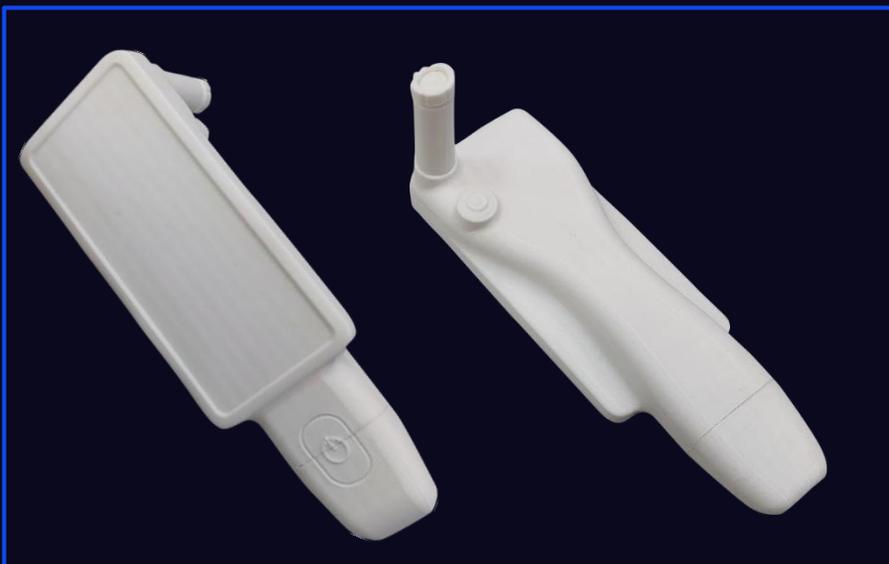
- Сложно предусмотреть петлю для рук разного размера
- Отсутствуют боковые ручки и альтернативные варианты управления прибором
- Крупногабаритная оптическая система



Печать прототипов вариантов 1 и 3

Выводы проверки эргономики

Вариант 1



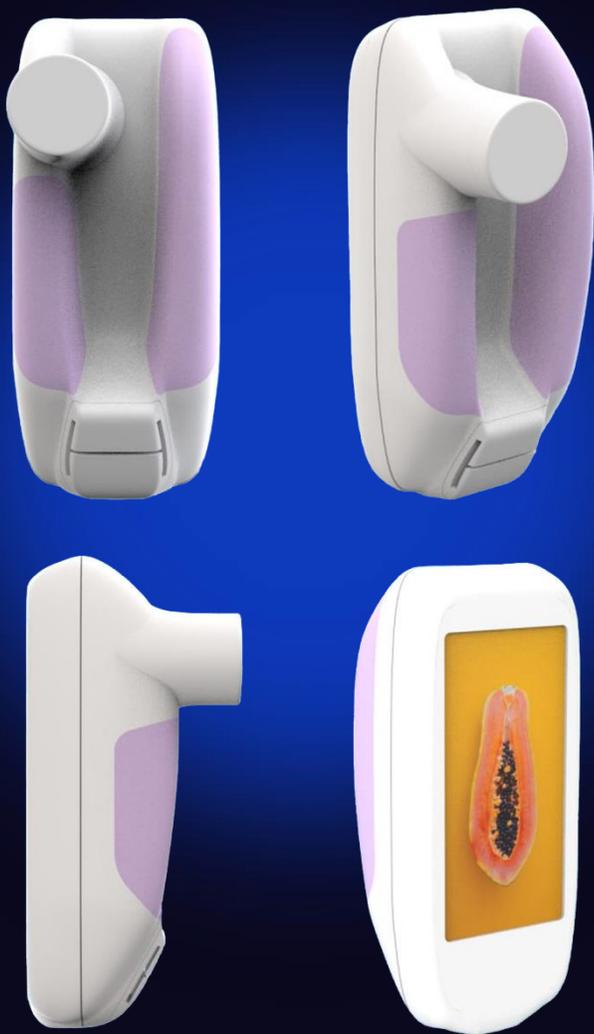
- ◆ Вариант 1, несмотря на схожесть с главным конкурентом подтвердил все минусы дизайна

Вариант 3



- ◆ Вариант номер 3 оказался самым удобным и удачным с точки зрения эргономики и удобства управления пользователем, принят для дальнейшей разработки

Главная идея



Преимущества

- ◆ Уникальный дизайн, отличный от конкурента
- ◆ Уменьшены габариты оптической системы
- ◆ Центр тяжести смещен ближе к центру ладони и способствует уменьшению усталости при длительной работе, а также облегчает контроль и управление устройством.

■ Кейс цифровой портативный кольпоскоп

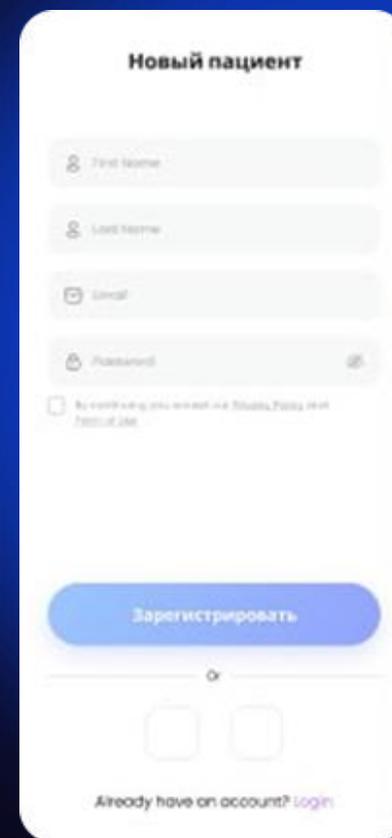
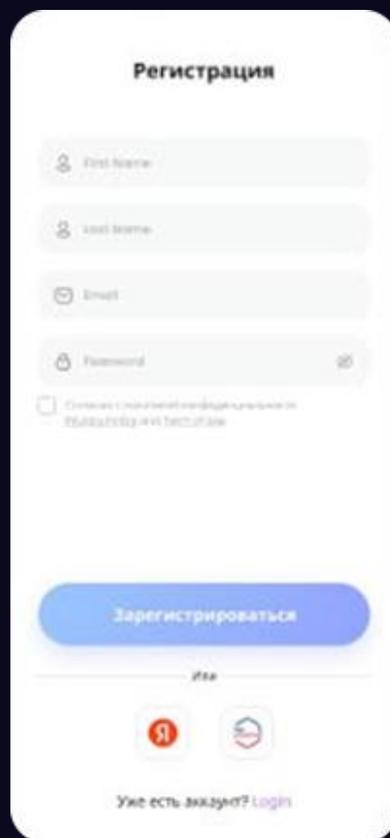
Финальный вариант



Разработка интерфейса

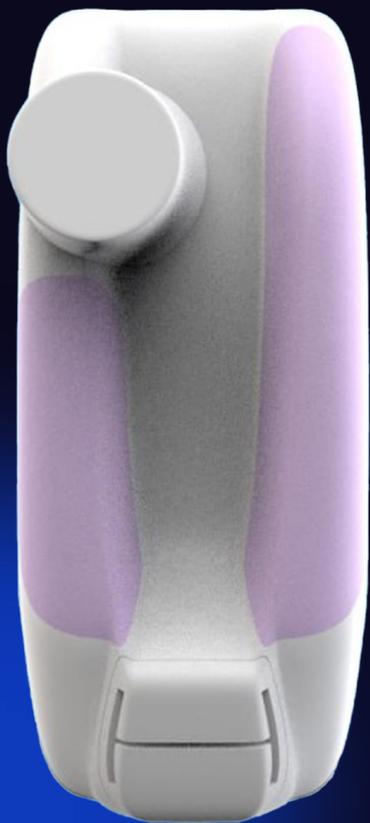
◆ Интерфейс

Лаконичный и интуитивно-понятный интерфейс позволяет врачу легко создавать профили пациентов и формировать отчет о проведенном осмотре



Проработка конструкторской модели

Геометрия
от промдизайнера



Измененная
геометрия



Внесенные изменения:

- ◆ Уменьшены габариты
- ◆ Геометрия адаптирована под технологию мелкосерийного литья в силикон
- ◆ Добавлены сценарии работы подсветки
- ◆ Изменено крепление под гибкий штатив
- ◆ Изменена форма силиконовых накладок для более эргономичного хвата и удобства использования

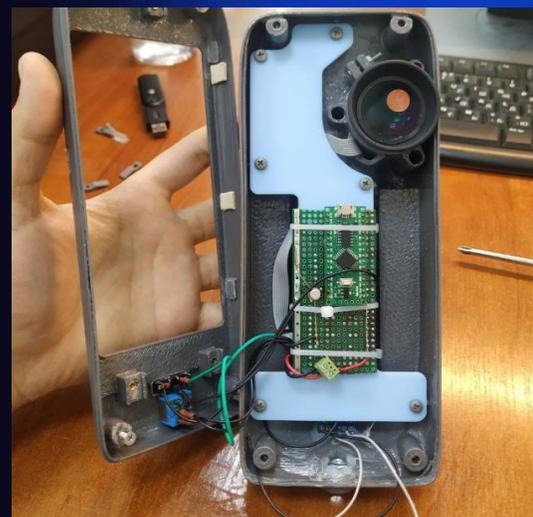
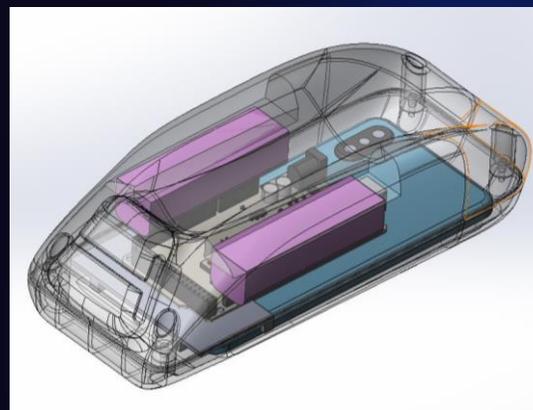
Проверка эргономики и размещения оптики

Произведенная проработка

- ◆ Поиск компоновочного решения
- ◆ 3Д-печать и сборка корпуса
- ◆ Примерка компонентов: оптики, плат управления, крепления штатива

Результаты

- ◆ Диодный модуль слишком массивный в сравнении с конкурентами
- ◆ Неудобный хват, не совпадает с расположением пальцев на корпусе
- ◆ Определили места расположения кнопок



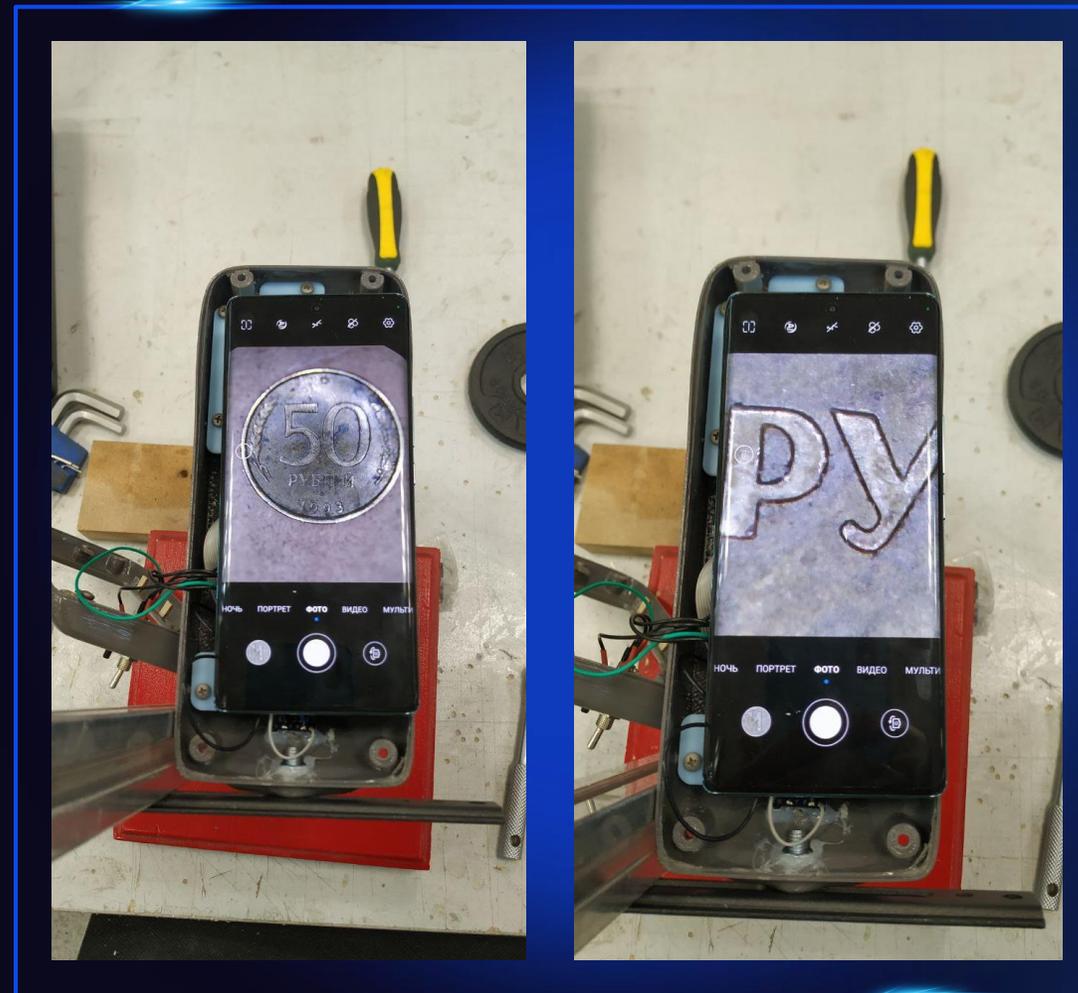
Проверка работы оптики и зума

Результаты

- ◆ Линзы слишком сильно увеличивают объект на маленьком расстоянии (не соответствует требованиям ТЗ)
- ◆ Очень малая глубина резкости
- ◆ Увеличение выходит за границы ТЗ

Поиск решений

- ◆ Замена линз
- ◆ Изменение конфигурации модуля диодной подсветки и корпуса



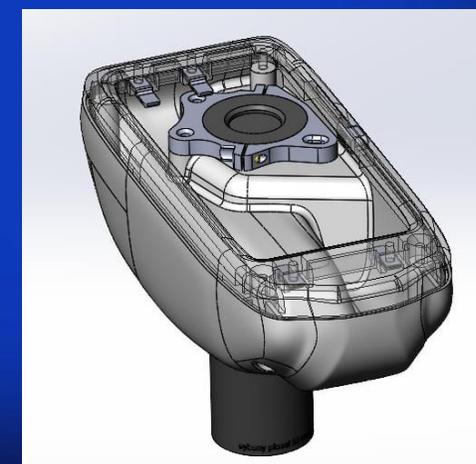
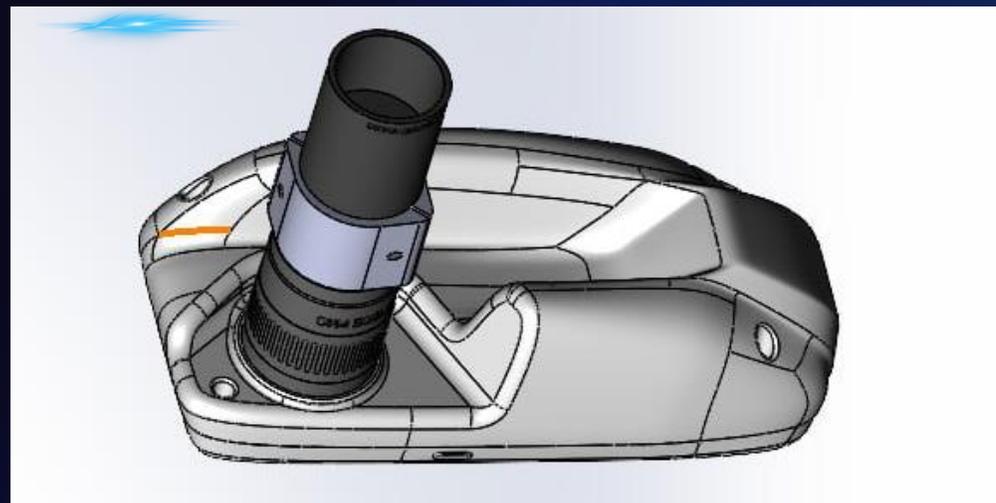
Изменение модели корпуса

Произведенная проработка

- ◆ Добавлен новый диодный модуль
- ◆ Проверка нового крепления других линз без подсветки
- ◆ Примерка электронных компонентов

Результаты

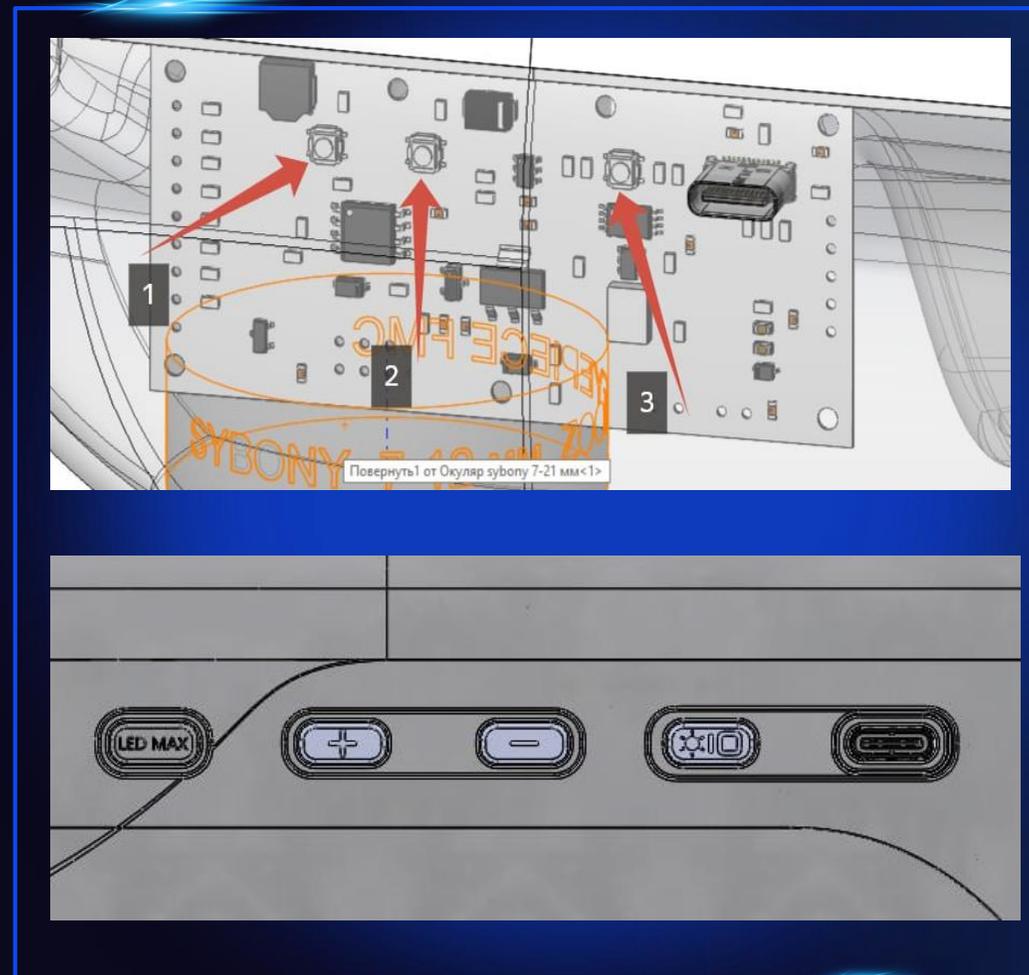
- ◆ Корпус стал более эргономичным
- ◆ Оптика не подходит, так как сохраняется проблема больших габаритов



Расположение кнопок и платы управления

Произведенная проработка

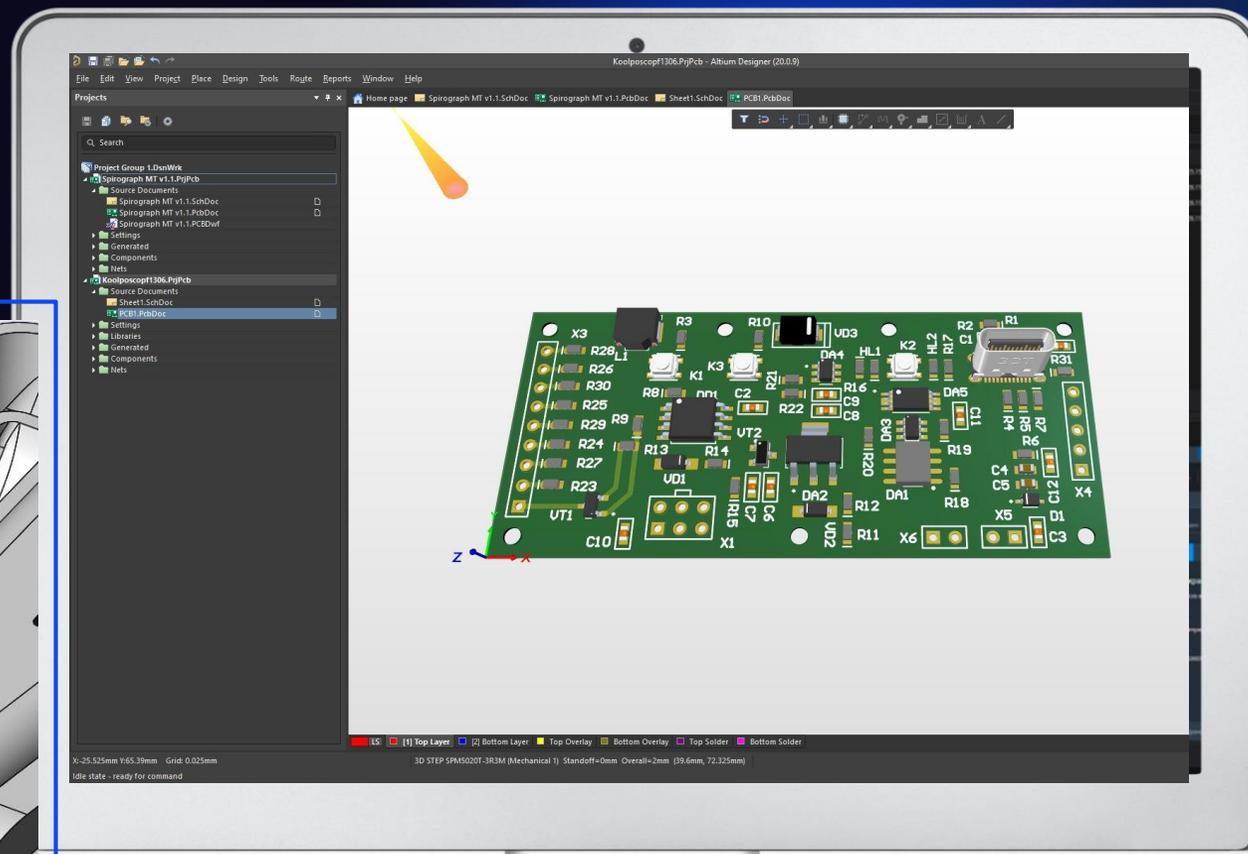
- ◆ Разместили кнопки на корпусе
- ◆ Добавили кнопку для управления подсветкой
- ◆ Добавили подсветку у USB разъема



Модель и крепление платы

Произведенная проработка

- ◆ Примерка платы
- ◆ Поиск решений для крепления платы в корпусе: объединен кронштейн с направляющими кнопок



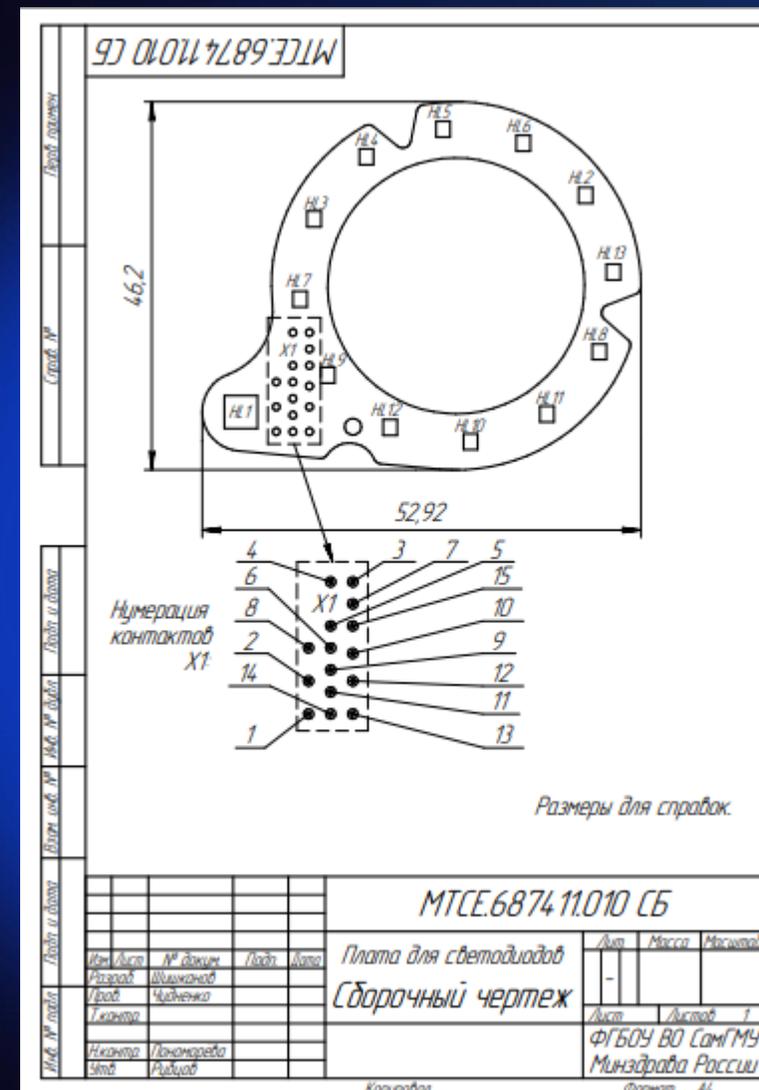
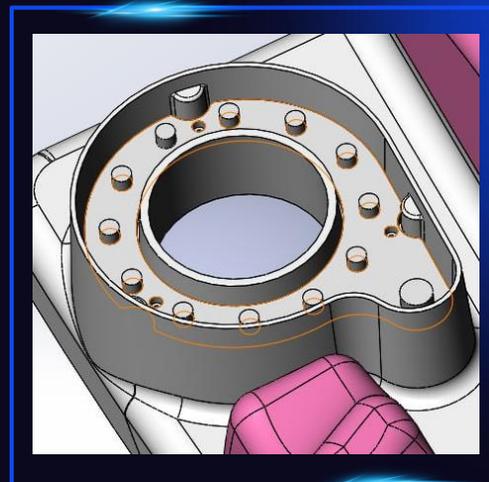
Плата под светодиоды

Произведенная проработка

- ◆ Разработка финального диодного модуля

Результаты

- ◆ Поменялась геометрия: добавлены уклоны для изготовления с помощью литья в силикон
- ◆ Добавлены упоры для крепления плат, светофильтра



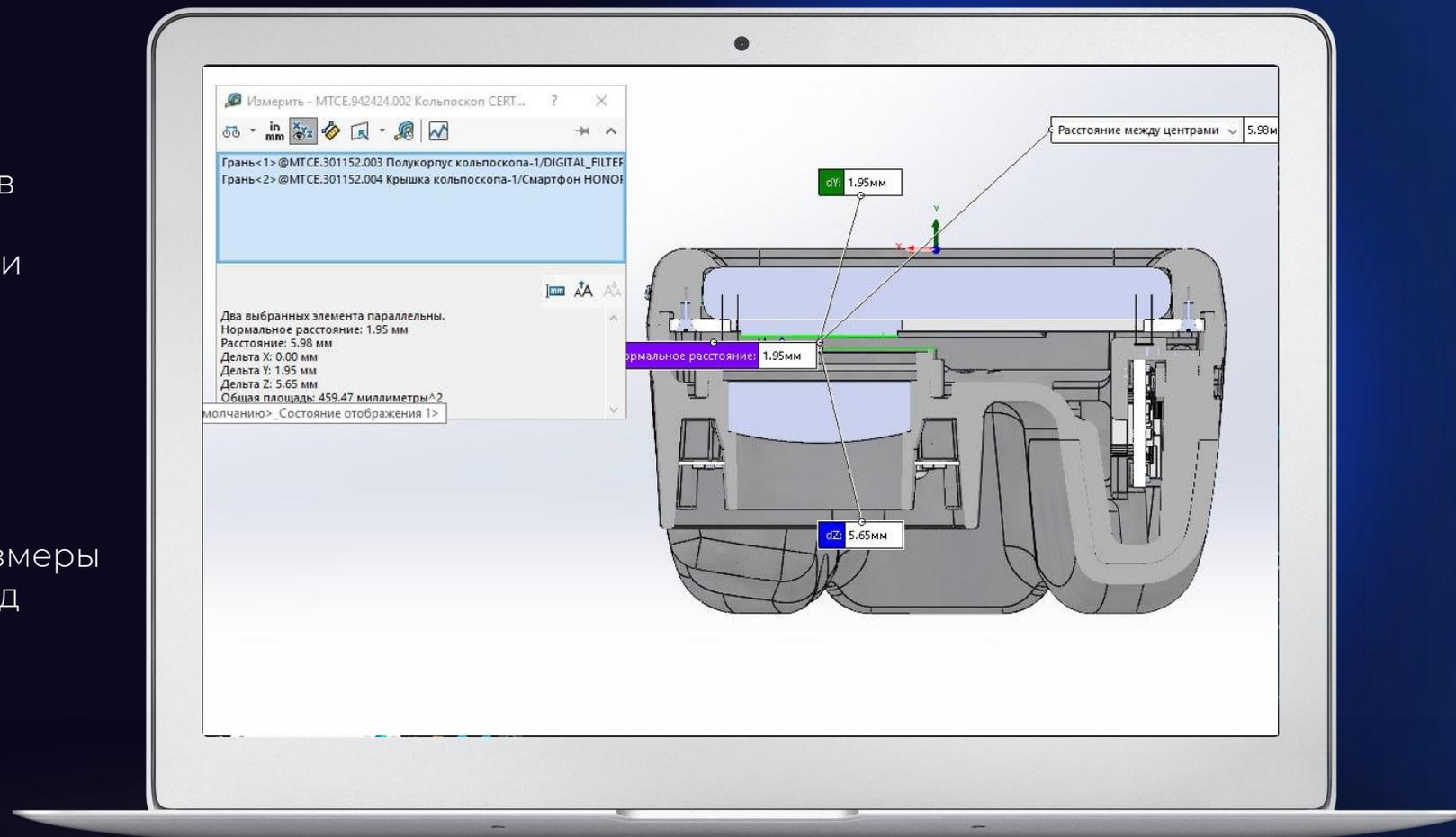
Изменение корпуса под новый поляризационный фильтр

Произведенная проработка

- ◆ Для ликвидации появляющихся бликов на влажных органических тканях – возникла необходимость в применении поляризационного фильтра. Применен фильтр круговой поляризации

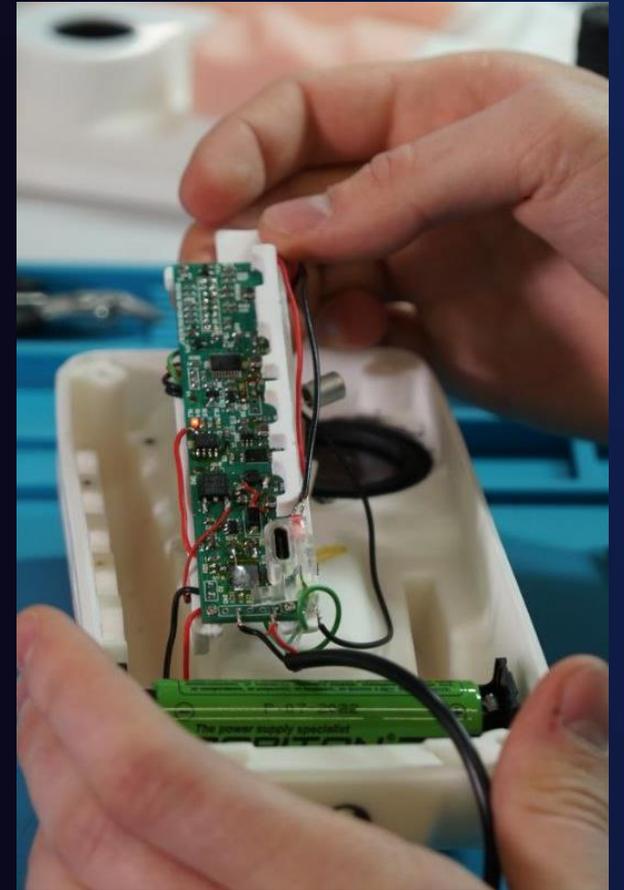
Результаты

- ◆ Изменили геометрию прибора под размеры компонентов: добавили углубления под фильтр



■ Кейс цифровой портативный кольпоскоп

Производство прототипа



■ Кейс цифровой портативный кольпоскоп

Заказчики и команда проекта



■ Кейс цифровой портативный кольпоскоп

Российская неделя здравоохранения 2023 г.





ИНЖИНИРИНГОВЫЙ
ЦЕНТР СамГМУ



ЦЕНТР СЕРИЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВА СамГМУ

**ВОПЛОТИМ
ВАШИ ИДЕИ
В ЖИЗНЬ!**

+7 (846) 215-11-63

technopark-pro.ru
info@technopark-pro.ru

г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171



technopark-pro.ru/projects