

Создание высокодетализированной молочной железы с реалистичной имитацией новообразований для обучения биопсии под УЗИ и пальпации

Докладчик: Марковчина Екатерина Сергеевна - студентка 3 курса ЛФ СибГМУ

Научные руководители: Мартусевич Александр Геннадьевич,

к.м.н., доцент кафедры общей хирургии;

Стасевский Виктор Игоревич, младший научный сотрудник

научно-технологического центра «Цифровая медицина и киберфизика

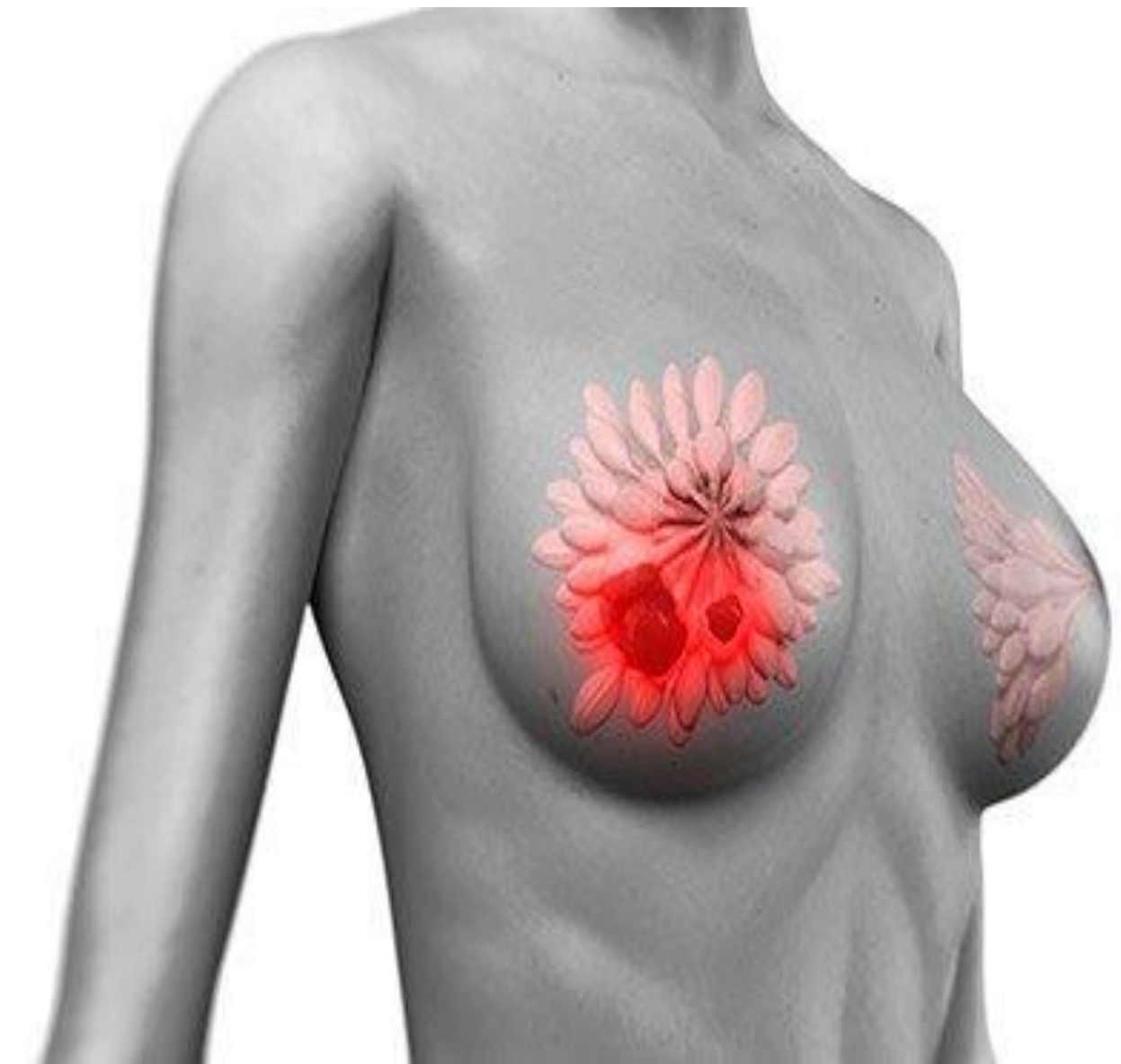


ПРОБЛЕМА

По данным ВОЗ , в 2022 году **РМЖ был диагностирован у 2,3 миллиона женщин по всему миру.** Он занимает **1-е место по распространенности** среди всех видов рака у женщин в 157 странах из 185.

На долю рака молочной железы приходится 11,6% всех случаев онкозаболеваний (включая оба пола), и это **вторая по значимости причина смерти от рака** среди женщин после рака легких. **В 2022 году от этой болезни умерло 670 000 женщин.**

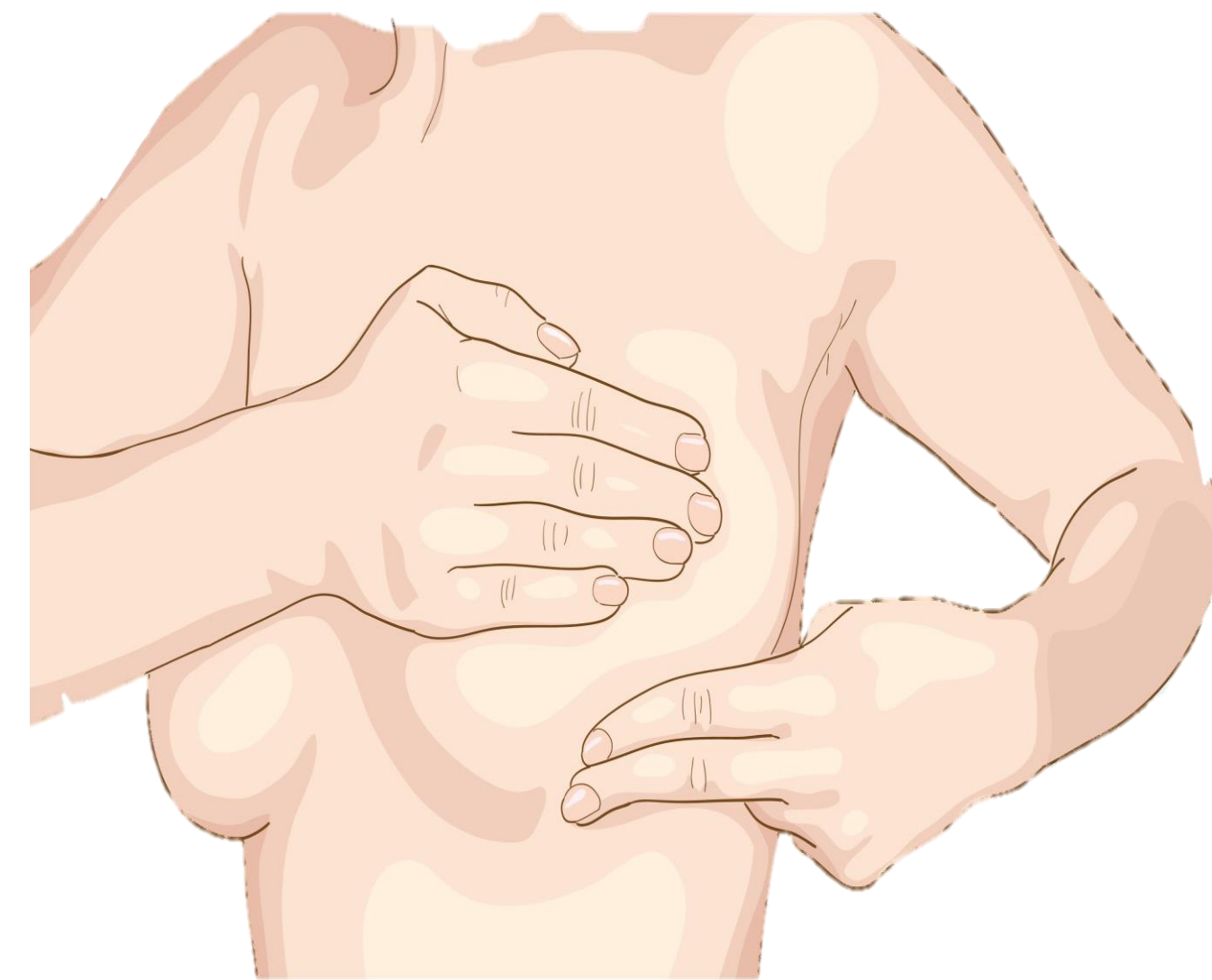
К 2050 году ВОЗ прогнозирует рост заболеваемости на 38% (**до 3,2 млн новых случаев в год**) и увеличение смертности на 68% (**до 1,1 млн летальных исходов в год**).



ПРОБЛЕМА

По данным симуляционных исследований:

- при первичной пальпации у необученных врачей частота ложноположительных результатов достигает **43%**, а ложноотрицательных — **32%**
- около **20%** случаев рака молочной железы выявляются уже на поздних стадиях (III–IV) именно из-за **диагностических ошибок** на амбулаторном этапе
- до 70% всех диагностических ошибок связано с **недостаточным тактильным опытом и отсутствием навыка работы** с малыми (размером до 1 см) и глубоко расположенными образованиями
- обучение на специализированном фантоме позволяет снизить частоту пропущенных новообразований на **55–60%** уже после **3–5** тренировочных сессий



РЕШЕНИЕ

Разработка и внедрение доступного, анатомически точного фантома молочной железы для отработки навыков выполнения диагностической биопсии под ультразвуковым контролем и пальпации.

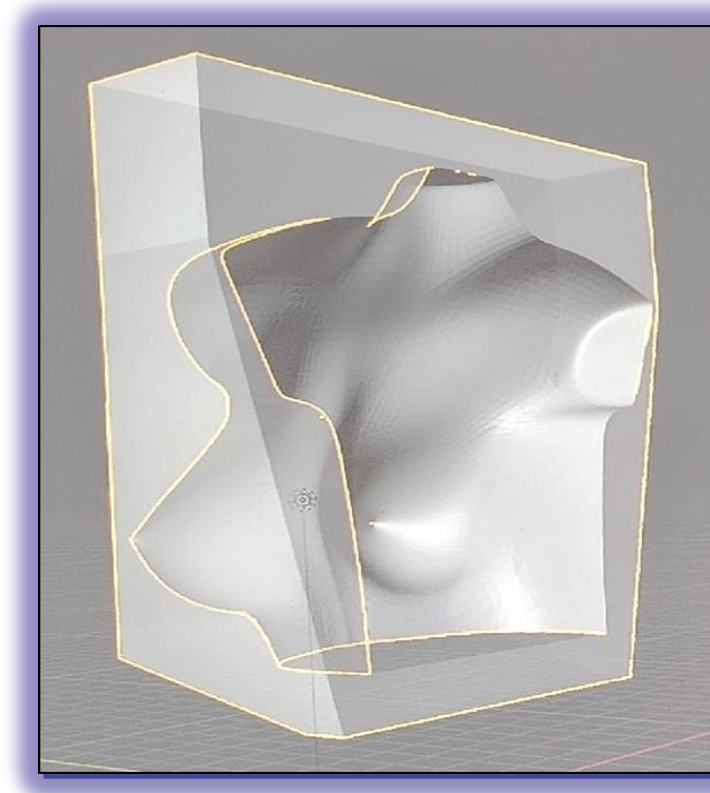
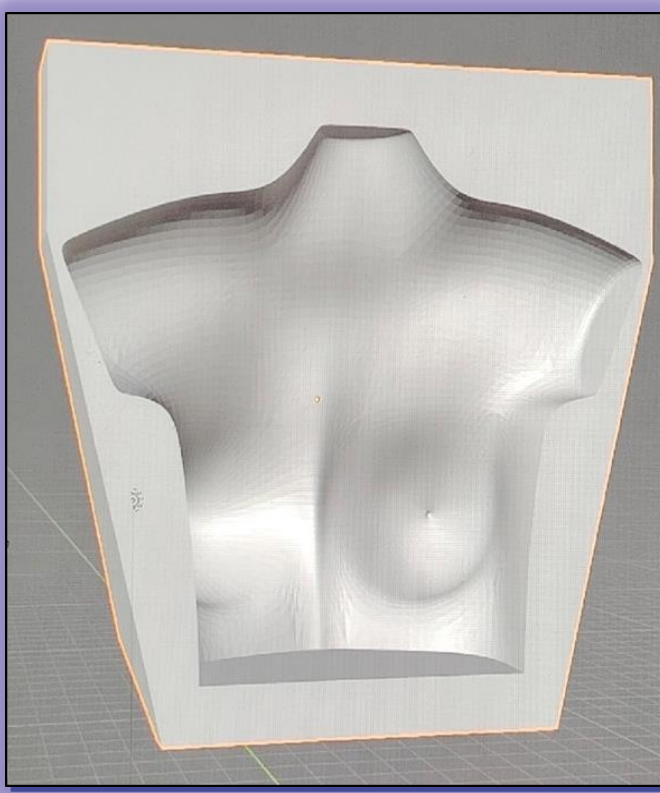
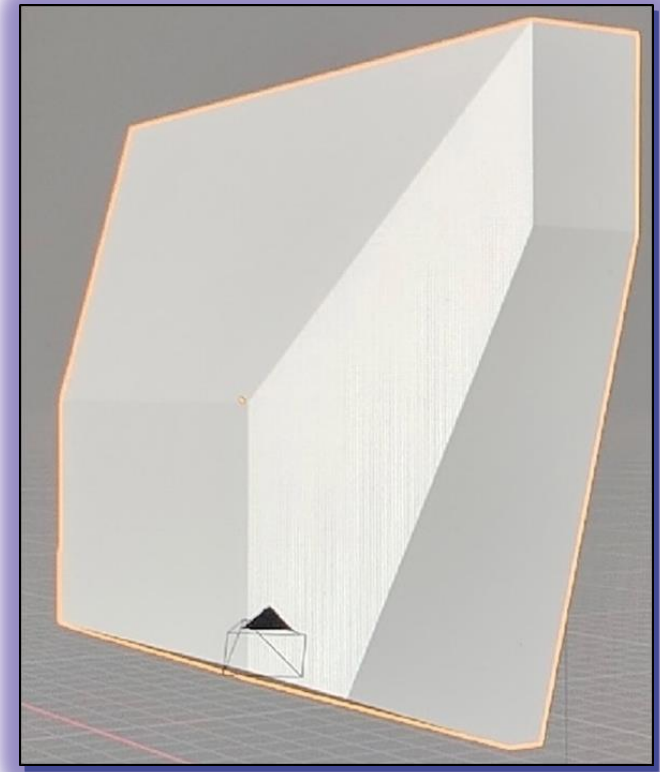
! Внедрение разработанного фантома в учебный процесс на базе симуляционных центров и клинических кафедр **позволит:**

1. **Уменьшить** дефицит практических навыков в выполнении биопсии молочной железы у молодых специалистов.
2. **Стандартизировать** и **улучшить** качество обучения данной ключевой диагностической процедуре.
3. **Повысить** уверенность врачей и точность манипуляции в реальных клинических условиях.
4. **Способствовать** повышению общего уровня ранней и точной диагностики рака молочной железы.
5. Полученные статистически значимые различия в чувствительности, специфичности, правильности выполнения и времени процедуры **подтверждают клинико-педагогическую эффективность** разработанной модели и обосновывают ее предпочтительное использование для подготовки специалистов.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОЕКТА

- Создание 3D модели



- Печать 3D модели (в использование технологий 3Д-печати создание новых материалов для имитации молочной железы (подбор рецептуры))



ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОЕКТА

- Заливка формы



- Создание опухоли



ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОЕКТА



01

Реалистичная пальпация до 2–3 мм

02

Имитация тканей

03

Вариабельность анатомии (размер, форма, глубина)

04

Симуляция васкуляризации для биопсии

05

Микрокальцинаты, спайки, тяжесть

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Подготовка: Расположите фантом на столе (имитация положения лежа)

Техника прощупывания: Используйте подушечки (не кончики) трех-четырех сомкнутых пальцев.

Методы обследования:

- Линейный (вертикальный): Двигайтесь вертикальными полосами вверх-вниз от наружного края к соску.
- Круговой: Двигайтесь по спирали от наружного края к соску.
- Радиальный: Двигайтесь от периферии к центру (к соску) по радиусам.

Давление: Применяйте три уровня давления — легкое (поверхностные ткани), среднее и глубокое (ближе к ребрам) для обнаружения патологий.

Зоны исследования:

Пропальпируйте всю область от ключицы до нижнего края груди, и от грудины до подмышечной впадины.

Обязательно обследуйте подмышечную впадину и зону хвоста Спенса (между грудью и подмышкой).

Осторожно сожмите сосок для проверки на наличие искусственных выделений.

Оценка: На фантоме тренируются находить уплотнения разной плотности, имитирующие узлы, узловые образования или раковые опухоли.



Пальпация молочной железы

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Подготовка: Разместите фантом на столе.

Нанесите УЗИ-гель на поверхность фантома.

Подключите линейный датчик УЗИ-аппарата.

Визуализация цели:

Установите датчик над «образованием» (киста или солидное образование в фантоме).

Добейтесь четкого изображения образования на экране, определите его глубину и структуру (кисты — зеленые, плотные — черные).

Введение иглы (под контролем УЗИ):

Введите иглу (трепаноиглу) через кожу фантома.

Важно: Игла должна постоянно визуализироваться на экране как яркая белая линия (эхогенная структура).

Продвигайте иглу к краю образования.

Забор материала (Биопсия):

Активируйте биопсийный пистолет (или сделайте аспирацию, если это тонкоигольная биопсия).

На экране УЗИ вы увидите, как игла проходит сквозь образование.

Завершение:



Извлеките иглу.

На фантоме, как и на пациенте, можно потренироваться ставить маркер для обозначения места биопсии.



Пальпация молочной железы

КОНКУРЕНТЫ И АНАЛОГИ

Характеристики продукта	Фантом молочной железы	ULTRA МАМА (Россия)		Виртумед (Россия)	
Чувствительность	91,9%	77,8%		89,9%	
Специфичность	89,8%	74,1%		86,7%	
Правильность(10 баллов)	8,9	6,7		8,5	
Время выполнения(с)	120,1	150,7		160,3	
Цена(рубли)	36.000	78.000		54.500	

КОНКУРЕНТЫ И АНАЛОГИ: РЕЗУЛЬТАТЫ



Разработанный тренажёр превосходит «Матта Ultra»: чувствительность 91,9% vs 77,8%, специфичность 89,8% vs 74,1%, правильность 8,9 vs 6,7 балла, время 120,1 vs 150,7 с



Доля успешных заборов биоптата с первого прохода в группе разработанного фантома составила 87,5% против 68,8% в контрольной группе

РЫНОК И ПОТРЕБИТЕЛИ

Образовательные и научные учреждения:

- Медицинские вузы и симуляционные центры: Обучение ординаторов и студентов.
- Учебные центры повышения квалификации: Практические занятия по диагностике.
- Научно-исследовательские институты:.

Производители медицинского оборудования:

- Компании, разрабатывающие аппараты УЗИ, маммографы и системы МРТ, используют фантомы для тестирования и сертификации своих устройств.



Медицинские работники:

- Врачи ультразвуковой диагностики (УЗД): Обучение поиску образований, тренировка навыков сканирования.
- Маммологи и онкохирурги: Отработка интервенционных процедур, таких как вакуумная аспирационная биопсия (ВАБ).
- Рентгенологи: Калибровка оборудования и контроль качества маммографических исследований.
- Специалисты по лучевой терапии: Оценка дозовых нагрузок.

КОМАНДА И ПРОГРЕСС



Руководитель проекта
Марковчина Екатерина Сергеевна
Лечебный факультет, 3 курс
Разработка концепции проекта
Соавтор проекта «Фантом колэктомии».
Опыт в написании научных работ
Владение хирургическими навыками
Владение навыками маркетинга



Помощник руководителя
Мамедова Рамина
5 курс, лечебное дело
Генеральный директор в 21 год
Написано 7 научных работ (в т.ч. 5 по хирургии)
Выступление на 6 научных конференциях (2-3 места)
Владение хирургическими навыками




Наставник
Осокина Мария Петровна
ординатор кафедры общей хирургии
Генератор идей
Владение хирургическими навыками
Опыт написания научных работ 5 лет



Научный руководитель
Мартусевич Александр Геннадьевич
Д.м.н., профессор кафедры общей хирургии СибГМУ

УРОВЕНЬ ГОТОВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

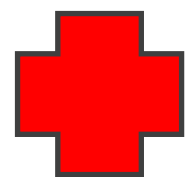
УГТ	Краткое описание	Артефакт
<u>4-6</u>	<u>Создание прототипа, подтверждение характеристик в лабораторных условиях</u>	 A photograph of a 3D printed prototype, likely made of a resin or plastic material, showing a textured, orange-colored surface. The object is a bust of a human figure, possibly a woman, with visible details like the chest and shoulders. The surface has a rough, layered appearance characteristic of 3D printing.

ПРОГРЕСС ЗА ВРЕМЯ АКСЕЛЕРАЦИИ

	Уровень готовности продукта	Производственная готовность	Рыночная готовность	Партнерства
ДО УЧАСТИЯ В SIBMED-АКСЕЛЕРАТОРЕ	1	0	0	0
ПОСЛЕ УЧАСТИЯ В SIBMED-АКСЕЛЕРАТОРЕ	4	3	3	1



Бизнес-моделирование

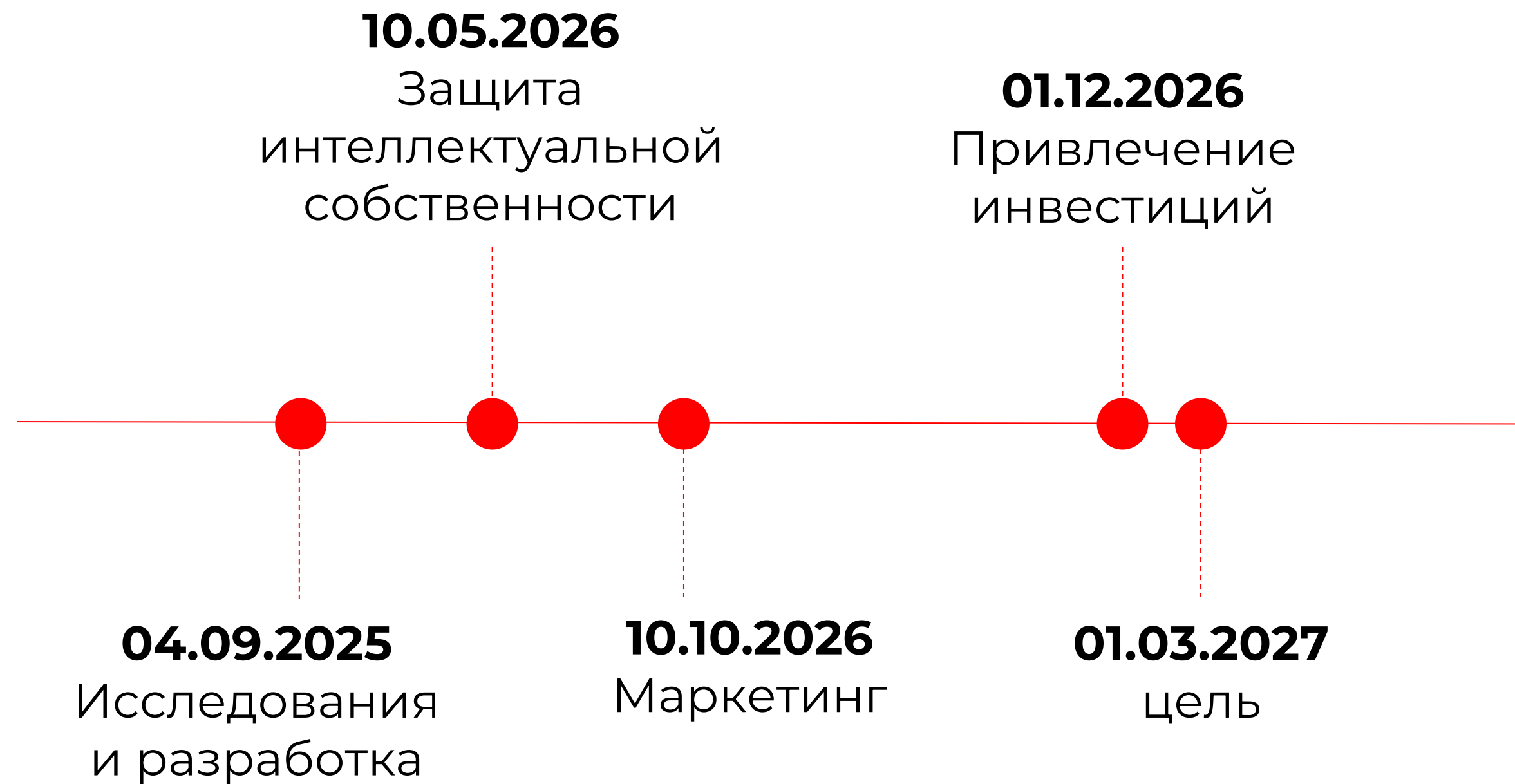


Новая целевая аудитория



Снижение риска низкой эффективности составов, чрезмерно высокая себестоимость, импортозависимость и риск утраты прав на результаты интеллектуальной деятельности

ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ



ЗАПРОС

- Помощь в разработке сайта и продвижении продукта.
- Доступ к 3D-принтеру, печатающему силиконом (на коммерческой основе)
- Профессиональный маркетолог для упаковки продукта и разработки рекламной стратегии для выхода на рынок медицинских продуктов.

Спасибо за внимание!



Создание высокодетализированной молочной железы с реалистичной имитацией новообразований для обучения биопсии под УЗИ и пальпации

Докладчик: Марковчина Екатерина Сергеевна - студентка 3 курса ЛФ СибГМУ

Научные руководители: Мартусевич Александр Геннадьевич,

к.м.н., доцент кафедры общей хирургии;

Стасевский Виктор Игоревич, младший научный сотрудник

научно-технологического центра «Цифровая медицина и киберфизика»

Контакты для связи: 89050763036; <https://vk.ru/id569545798>

