

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ
ИННОВАЦИЯМ

KAPhages

Создаем ML-технологии подбора
фаговых коктейлей



Общие сведения

1. Разработка технологии подбора персонализированного фагового коктейля и создание фагового банка
2. СтС-311148
3. Медведев Кирилл Евгеньевич



Бактериофаги

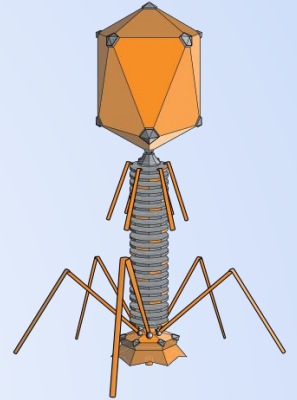
Бактериофаги – вирусы бактерий.
1 фаг уничтожает 1 вид бактерий

Чем лучше антибиотиков?

- 1) Специфичные и не уничтожают полезные бактерии
- 2) Нетоксичны
- 3) Могут размножаться в месте инфекции
- 4) Можно редактировать геном и улучшать текущие свойства фагов

Чем хуже антибиотиков?

- 1) Перед применением надо идентифицировать вредную бактерию, что занимает до недели
- 2) Сложнее проходить регистрационные процедуры



К 2050 году смертей от антибиотикоустойчивых бактерий
будет больше, чем от рака.

Это около 10 000 000 смертей.

Проблема в медицине

1. Подбор фаговых коктейлей сейчас долгий, дорогой и неэффективный
2. Есть различия в концентрации и содержании фагов в разных сериях аптечных препаратов
3. Фаги из аптечного препарата могут не действовать на бактерии человека

Проблема в сельском хозяйстве

Животноводство

Растет устойчивость к кормовым антибиотикам

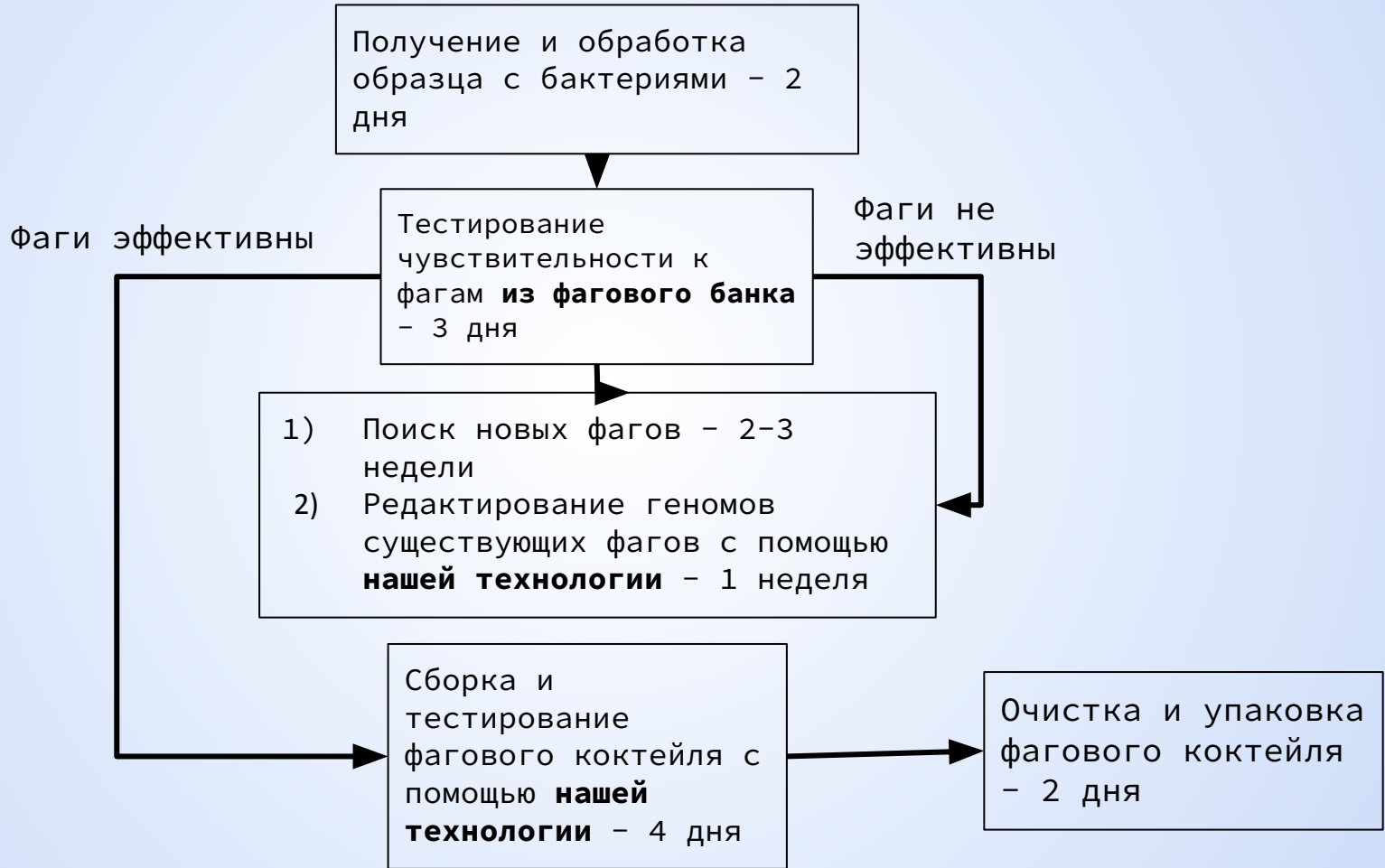
Растениеводство

Антибиотики из навоза убивают полезные для растений бактерии

Антибиотики накапливаются в растениях, которые могут использоваться для питания людей и животных

Растёт устойчивость к антибиотикам

Создание фагового коктейля



Наш продукт – фаговый банк

Фаговый банк – коллекция безопасных для терапии фагов с известными геномами.

Уровень развития: в лаборатории есть коллекция из 15 фагов от 3 бактерий.

Пополнение банка:

- 1) Образцы сточных вод больниц
- 2) Природные образцы: навоз, почва, ангары и тд.
- 3) Предоставление услуги по тестированию образцов клиентов к аптечным фаговым препаратам с точностью до серии.

Интеллектуальная собственность: мы не будем публично раскрывать геномы фагов. Патентованию будут подлежать фаговые коктейли из фагов банка.

Наш продукт – Технология подбора фаговых коктейлей

С помощью анализа взаимодействий фаг-бактерия, геномов фагов и бактерий и результатов проверки чувствительности бактерии к фагам технология может:

- 1) Подбирать эффективную концентрацию и состав фагового коктейля
- 2) Находить оптимальные фаги для редактирования их генома и подбирать необходимые изменения там для улучшения их свойств и способности заражать другие бактерии

Уровень развития: есть необходимые компетенции для создания технологии.

Интеллектуальная собственность: технология будет запатентована.

Доведение технологии до TRL3

Совершенствование протоколов по:

1. Получению изолята бактерий из образца
2. Тестированию чувствительности бактерий к фагам и определению титра
3. Изоляции новых фагов
4. Нарращиванию фагов

Проведение экспериментов и разработка собственных протоколов по **генетической инженерии бактериофагов**

Разработка технологии с использованием методов машинного обучения.

Набор достаточного количества взаимодействий фаг-бактерия (>300), геномов бактерий (>10 бактерий 3 видов), геномов фагов (>20 штук) для обучения нашей технологии

Подтверждение эффективности нашей технологии на 5 клинических образцах

Использование средств гранта

- Секвенирование фагов и бактерий – 312 500 руб
- Пластик и реагенты – 220 000 руб
- Холодильник для фагового банка – 40 000 руб
- Приобретение фаговых препаратов НПО Микроген – 70 000 руб
- Зарплаты (СЕО, СТО, “мокрый” биолог) – 400 000 руб
- Расходы на создание юрлица, сайта и иные сопутствующие – 50 000 руб

Итого: 1 092 500 руб.

92 500 планируется покрыть за счёт продажи услуги по тестированию препаратов. После гранта будем привлекать инвесторов на развитие производства и разработку коктейлей



Существующие аналоги в России

Медицина:

Препараты **НПО Микроген** – большое количество фаговых коктейлей от разных бактерий.

Минусы: нестабильный титр и содержание фагов в коктейлях. Препараты не персонализированные, они под всю популяцию.

Продукты **НПЦ Микромир** – это БАДы в форме гелей ограниченного использования (кожа, половые органы, ЛОР-органы, рот).

Сельское хозяйство:

Препараты **НПЦ Микромир** – лечение эндометрита коров и профилактики бактериальных заболеваний домашних птиц.

Существующие аналоги зарубежом

Медицина:

Adaptive Phage Therapeutics (США) – самый крупный фаговый банк (1000 фагов) и подбор персональной фаговой терапии (< 1 недели)

BiomX (США, Израиль) – технологии по быстрой разработке персональных и популяционных фаговых коктейлей

Armata Pharmaceuticals (США) – технология по созданию фаговых коктейлей и платформа по редактированию геномов фагов

Felix (США) – платформа по созданию фаговых коктейлей из полностью отредактированных/синтетически созданных бактериофагов

У первых 3 компаний выше проходят клинические исследования на I-III фазах.

Существующие аналоги зарубежом

Сельское хозяйство:

Omnilytics (США) – успешно продают фаговые коктейли для растениеводства (томаты, яблоки, груши, цитрусы и орехи).

Intralytics (США) – успешно продают фаговые коктейли для ветеринарии.

Proteon Pharmaceuticals (Польша) – успешно продают фаговые коктейли для аквакультур и птицеводства

Конкурентные преимущества

- 1) Наличие готового фреймворка позволит масштабировать технологию в другие регионы.
- 2) За счёт методов машинного обучения и методов генетической инженерии достигается более быстрый и эффективный подбор фагового коктейля относительно традиционных методов. **С технологией 2 недели, без 1 месяц.**
- 3) Мы можем проводить постоянный анализ существующих штаммов бактерий на чувствительность к фагам и быстро адаптировать наши коктейли
- 4) **Возможность быстрой разработки и совместного лицензирования фаговых коктейлей**, что позволит нам увеличить фаговый банк и получать часть прибыли, сильно сокращая расходы из-за отсутствия производства и необходимости регистрации препарата.

Наши клиенты

Фаговые коктейли, полученные с помощью нашей технологии:

Преимущественно B2B сегмент.

Сельское хозяйство: бизнес и частные лица, кто сталкивается с бактериальными заболеваниями растений/скота и хочет перейти на более безопасный и эффективный аналог.

Медицина: средний бизнес и госклиники, которые хотят внедрить у себя персонализированную фаговую терапию для лечения и профилактики бактериальных заболеваний. Особенно те, кто работает с уязвимыми категориями граждан, кому противопоказаны антибиотики.

Наши клиенты

Тестирование чувствительности образцов к фаговым препаратам:

B2C:

люди, которые получают направление на сдачу анализа на чувствительность к фагам.

B2B:

Клинико-диагностические лаборатории, которые хотят отдать на аутсорс услугу по тестированию чувствительности к фагам и получать более точные результаты.

Больницы, которые назначают фаговые препараты, лежащим в стационаре людям.

План выхода на рынок

- 1) Разработка сайта проекта с подробной информацией о фагах, безопасности и эффективности их использования в разных сферах жизни. – 1 этап
- 2) Заключение договора с КДЛ и больницами для тестирования чувствительности к фаговым препаратам вплоть до серии препарата. – 1 этап
- 3) Для фаговых препаратов в сельском хозяйстве сначала будет проведен Custdev и более детальный анализ индустрии для выбора наиболее перспективных регионов и отраслей для входа. – 2 этап
- 4) Организация получения образцов бактерий из выбранных компаний для разработки фагового коктейля и улучшения фагового банка. За участие им будет предложена скидка на продукт. – начало 2 этапа.
- 5) После разработки фагового коктейля и до его регистрации будет проведено показательное тестирование его для конечного потребителя на его образцах в сельхоз индустрии. –2 этап

План выхода на рынок

- 6) Взаимодействие с компаниями из новых индустрий для совместного лицензирования фаговых препаратов – конец 2 и 3 этап
- 7) Взаимодействие с больницами и их этическими комитетами для case-by-case применения персонализированных фаговых коктейлей и сбор статистики – начало 3 этапа
- 8) Регистрация технологии подбора фаговых коктейлей для полноценного применения в медицине – 3 этап
- 9) Работа с больницами для продажи им технологии – 3 этап.

Продажи продуктов

Услуга по тестированию:

B2C:

Партнёрская КДЛ забирает образцы клиентов. Мы проводим тестирование и отсылаем результат напрямую клиенту.

B2B:

Наши бизнес-клиенты приносят нам большое количество обезличенных образцов для тестирования. Мы проверяем чувствительность и отдаём им результаты.

Цена:

1750 за образец. Себестоимость 1300 рублей.

Продажи продуктов

Фаговые коктейли в сельхоз индустрии:

B2C:

Продажи коктейлей через наш сайт и онлайн-маркетплейсы / специализированные магазины.

B2B:

Персональное взаимодействие и продажи напрямую компании.
Организация забора образцов для постоянного обновления фаговых коктейлей

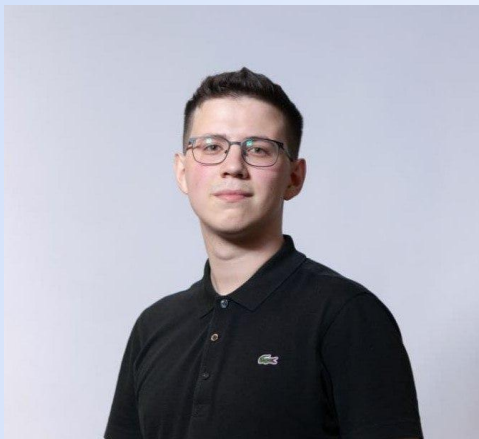
Продажи продуктов

Фаговые коктейли в медицине:

B2B:

Заключение договоров с больницами на подбор фаговых терапий

Наша команда



Кирилл Медведев

CEO, главный биолог

Опыт работы:

Приглашенный исследователь в лаборатории фаговой терапии больницы Хадасса и Еврейского университета, Израиль – лето 2023

стажёр в Лаборатории молекулярной генетики микроорганизмов в ФНКЦ ФХМ ФМБА (2022 – наст. время)

Младший консультант в фармацевтической отрасли в стратегическом консалтинге Compass2market (2021–2022)

Реализованные проекты:

основатель и тимлид команды на iGEM-2021. Серебряная медаль за проект по разработке Тест-системы для диагностики герпесвируса лошадей



Ариадна Семенова

СТО, главный биоинформатик

Опыт работы:

Биоинформатик в компании Ksitest (2023–наст. время)

Научный сотрудник лаборатории сравнительной геномики (2019–наст. время)

Получатель гранта президента РФ и Россельхозбанка
Победитель олимпиады “Я профессионал” (биоинженерия и биоинформатика), Участник конференций по биоинформатике

Реализованные проекты:

Тимлид команды полуфиналиста акселератора SberStudent (разработка превентивного ДНК тестирования родителей и поиск потенциальных заболеваний с использованием машинного обучения)

Участие в проектах РСВ, leader-id

Кирилл Медведев

РСВ:

Победитель трека Студенты Лидеров России 2021

НТИ и leader-id:

Остров 10-21 (член жюри в треке "Развитие предпринимательства в университетах"), Остров 10-22

Амбассадор Кружкового Движения, участник Конгресса молодых ученых 2021 и 2022 годов, ПМЭФ 2022, ВЭФ 2022.

Ариадна Семенова

Leader-id:

Акселератор "Архипелаг 2022"
Лекции по бизнесу и инновациям

ПМЭФ 2023.

Контакты:

+79829028436

kmedvedev206@gmail.com