

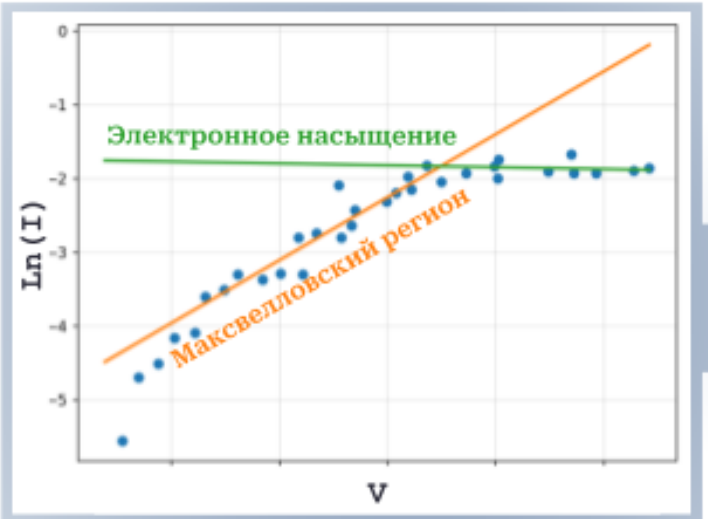
VIII СТУДЕНЧЕСКАЯ NE.КОНФЕРЕНЦИЯ АУ

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОНДОВЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЛАЗЕРНОЙ ИСКРЫ

Команда: прикладная наука

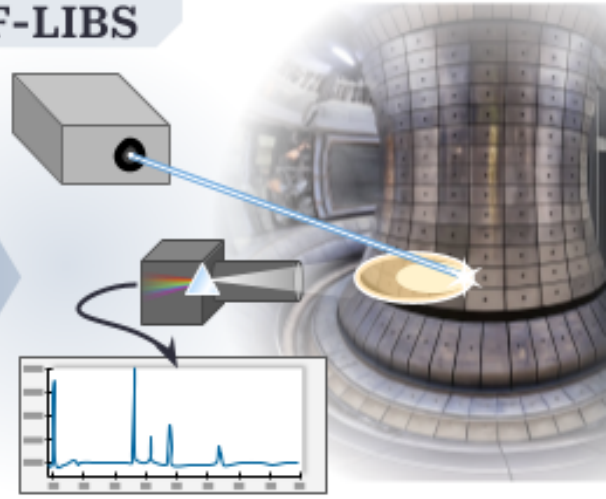


Анализ сигнала



T_e=8,4 эВ; n_e=6,5×10^{12}см$^{-3}$

CF-LIBS



⇒ Улучшение стабильности лазерной плазмы и безопасности эксплуатации токамак-реактора.

<u>Зонд Ленгмюра</u> (LP) - устройство, позволяющее измерить температуру (T_e) и концентрацию (n_e) электронов в плазме.

Знание о структуре и эволюции лазерной искры, а также независимое измерение параметров плазмы лазерной искры (<u>n_e,T_e</u>) позволит уменьшить погрешность количественного анализа методами оптической спектроскопии при изучении осаждений на первой стенке токамака.

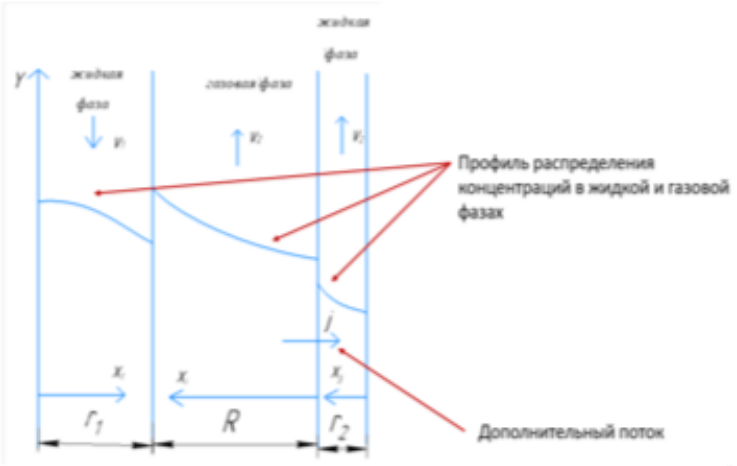
Над докладом работала:
<u>Костина Елизавета</u>, гр.301.3

Под руководством:
Медведева Олега Сергеевича
Дмитриева Артёма Михайловича

О Возможности повышения эффективности разделения изотопов

Проблема: В данной работе нами изучен процесс увлечения вверх малой части жидкой фазы (стекающей вниз) мощным потоком восходящей газовой фазы. По устным отзывом специалистов этот процесс является паразитным и приводит к увеличению высоты, эквивалентной теоретической тарелки (ВЭТТ).

Решение: Поскольку данное мнение не подтверждается какой-либо научный публикацией, мы исследовали этот вопрос теоретически, используя широко известные методы расчета параметров работы разделительных колонн.



Преимущества и перспективы: Описан новый эффект, возникающий на границе раздела двух фаз в разделительных колоннах
Рассмотреть данный эффект в цилиндрической системе координат; изучить возможности практического применения

Автор

- Гавриленко Ростислав Артурович, 1 курс СПбАУ РАН им. Ж. И. Алфёрова

Руководитель

- Ковтун Владимир Павлович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Военно-Морской Инженерный Институт (г. Пушкин)

Уже: построенная плоская модель эффекта в системе с «открытыми концами»

Как результате работы получена формула для ВЭТТ:

$h = \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \frac{r_2}{R}} h_0$, где $h_0 = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{v_2 R^2}{D_2} + \frac{v_1 r^2}{D_1}\right)$ – ВЭТТ в отсутствие восходящей жидкой фазы.

Команда: фундаментальная наука

Исследование коэффициента диффузии в микрофлюидных системах различных конфигураций

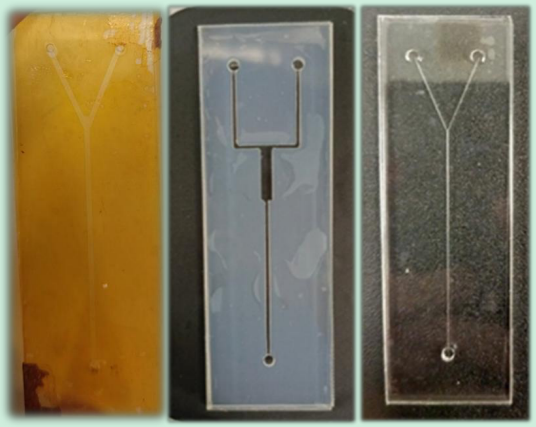
Цель: исследовать особенности технологий формирования микрофлюидных систем из полимерных материалов и изучить с их помощью процессы диффузии в микрофлюидном канале.

Задачи:

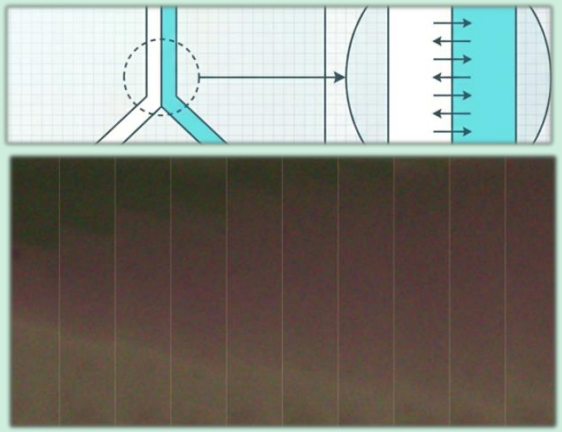
- **Создание** микрофлюидных чипов
- **Исследование** и **измерение** коффициента диффузии

Выполнила: Арбузова Ульяна
Научный руководитель:
к.т.н., доцент кафедры микро- и наноэлектроники СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Ситков Никита Олегович

Готовые чипы



Пример эксперимента



Актуальность:
Диффузия один из **главных** факторов массопереноса веществ в микро масштабах. Его оценка позволяет **определить применимость** используемых математических моделей и возможность дальнейшего **использования** этих данных в биомедицинской практике.

Перспектива:
Использование программы для измерения коэффициентов диффузии различных систем.

Результаты:

- **Созданы** микрофлюидные чипы разных конфигураций
- Разработана **программа** для измерения коэффициента диффузии
- **Измерены** коэффициенты диффузии для нескольких систем

Команда: прикладная наука

СТУДЕНЧЕСКИЙ ДОКЛАД

Карты межзвездного поглощения и зачем они нужны

От трёхмерной карты пыли — к поиску структур и новым астрофизическим задачам

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ И СОАВТОРЫ

Гончаров Г. А. · Бобылев В. В.

ДОКЛАДЧИК: Сорокина Василиса Ивановна

ЧТО ИЗУЧАЛИ?

Пространственное распределение межзвёздной пыли в окрестностях Солнечной системы и связанные с ним структуры Местной системы.

ЧТО СДЕЛАЛИ?

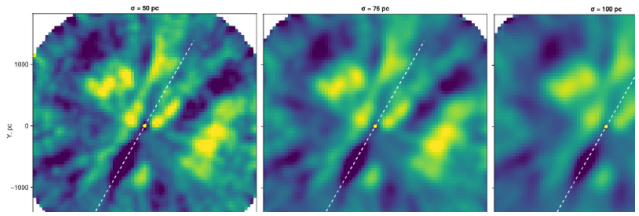
- Реализовали интерполяцию трёхмерной карты поглощения на пространственную сетку.
- Рассчитали локальную плотность поглощения по изменению интегрального поглощения с расстоянием.
- Подготовили программы визуализации распределения пыли и поиска облачных структур.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ ТАКИЕ КАРТЫ?

Пыль ослабляет и меняет цвет света астрономических объектов. Учёт поглощения помогает точнее оценивать наблюдаемые свойства и расстояния до звёзд и внегалактических источников.

Команда: фундаментальная наука

КАРТА В ПРОЕКЦИИ XY



Пример сглаженного распределения поглощающей материи при разных масштабах сглаживания.

В ЧЁМ ОТЛИЧИЕ?

В работе используется новая высокоточная карта Гончарова и соавторов (2025). Её трёхмерная версия охватывает окрестности Солнца в радиусе около 2 кпк и имеет радиальное разрешение 50 пк.

ГЛАВНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Создан программный инструментарий для перехода от карты интегрального поглощения к исследованию трёхмерной структуры пылевой среды и выделению облаков.

ПЕРСПЕКТИВЫ

- Поиск и анализ облаков, в том числе на высоких галактических широтах.
- Применение карты в других проектах: переоценка расстояний до сверхновых, ярких рентгеновских и гамма-источников.
- Дальнейшее исследование структуры межзвёздной среды.

КАК МЫ ПОЛУЧАЕМ ПЛОТНОСТЬ?

Карта задаёт интегральное поглощение вдоль луча зрения. Интерполяция позволяет оценить его на выбранных расстояниях, а изменение поглощения с расстоянием — восстановить локальное распределение пыли.

НАУЧНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Карта помогает учитывать влияние межзвёздной пыли при интерпретации наблюдений и изучать крупномасштабные и локальные структуры.

Команда: прикладная наука

А хлеб ли это?

Готовим по всем канонам «Правильного Питания»

Наша команда:
Куркин Егор
Зарицкая Мария
Сумарокова Карина

Проблема: с каждым днём на рынке всё больше продуктов питания, в которых обычные для нас продукты заменяются их аналогами в угоду *«Правильного Питания»*. Приготовим *хлеб*, чтобы выяснить становится ли продукт полезнее (или по крайней мере вкуснее) после замены всех его составляющих на «ПП»-компоненты, *и стоит ли переплачивать.*

Итоги: проведённое исследование показывает, что в большинстве случаев замена «оригинальных» компонентов хлеба ПП-аналогами не приводит к значимому увеличению «полезности» конечного продукта, но снижает его органолептические показатели.

Исключение: для людей с некоторыми заболеваниями такая замена может стать единственным способом употреблять в пищу хлеб.

Что дальше? У маркетологов есть ещё куча способов прорекламировать исключительную «полезность» своего товара. Этот проект может стать *основой для ведения популяризаторской деятельности в области действительно здорового питания.*

Что делали? Выбрали «базовый» рецепт хлеба, составили список компонентов и их ПП-аналогов: пшеничная мука – безглютеновая мука, коровье молоко – безлактозное молоко, сахар – сахарозаменитель, дрожжи – быстрые дрожжи. Провели ряд экспериментов, варьируя качественные и количественные параметры. У конечных образцов измерили физические и химические показатели, организовали слепое тестирование для сравнения органолептических качеств.



Эксперимент 8. Приготовление хлеба с использованием всех представленных аналогов

Диэлектрическая метаповерхность для фокусировки и отклонения СВЧ-излучения

Алфёровский университет / ФТИ им. А. Ф. Иоффе / ИТМО | 2026

Докладчики: **Лысенко Д. Д., Сенчук Д. М., Форш. Ф. Ф.**

Научный руководитель: **Соломонов А. И.**

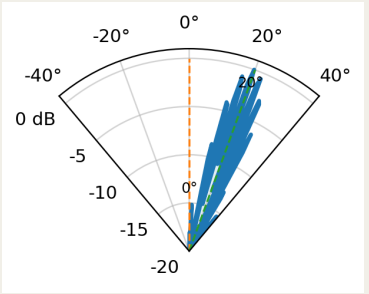
ЧТО ИЗУЧАЛОСЬ

Цель: создать диэлектрическую метаповерхность, управляющую фронтом СВЧ-волны на частоте $f_0 = 5$ ГГц: отклонение пучка и фокусировка.

Идея: изменением радиуса диэлектрического мета-атома задаётся фаза прошедшего излучения при высоком пропускании.

Задача: по данным COMSOL построить фазовый алфавит, синтезировать конечные структуры и проверить их поля и направленность.

ДИАГРАММА НАПРАВЛЕННОСТИ



Дефлектор, полярная диаграмма направленности ($-40° \dots 40°$): главный лепесток около $20°$, виден остаточный пик при $0°$.

ЧТО СДЕЛАЛИ

- Получили зависимости фазы $\arg S_{21}(r)$ и пропускания $T(r)$ для 51 радиуса в COMSOL;
- Отобрали **43 радиуса** с $T \geq 0{,}9$ и сформировали радиальную апертуру из **377 мета-атомов**;
- Рассчитали линзу и дефлектор. Направление дефлектора: $20{,}49°$ (FDTD) и $19{,}71°$ (LightPipes).

КАК ИЗУЧАЛИ

Мета-атом: два диска по 26 мм, прослойка $2{,}5$ мм; $\varepsilon_r = 7{,}5$ и 4.

COMSOL $\rightarrow$ подбор фазы $\rightarrow$ Lumerical FDTD $\rightarrow$ LightPipes.

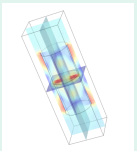
Линза: $\varphi(\rho) = -k_0(\sqrt{F^2 + \rho^2} - F)$.

Дефлектор: $\varphi(x) = -k_0 x \sin\theta$.

В ЧЁМ ОТЛИЧИЕ

Единый фазовый алфавит получен из характеристик **реального мета-атома**, а не идеальной фазовой маски.

Направление пучка проверено двумя методами; для линзы рассчитано поле конечной апертуры.



ПЕРСПЕКТИВЫ

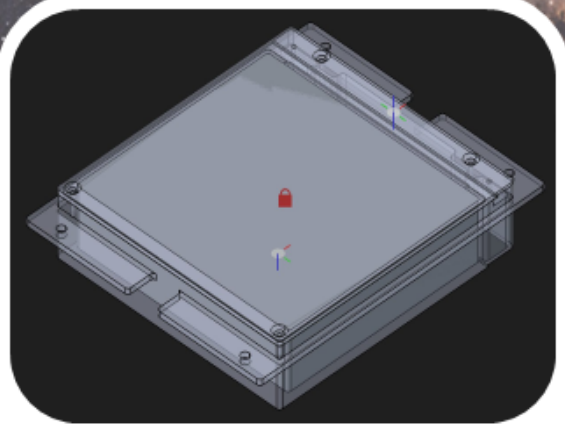
- Оптимизация фокусирующей структуры с учётом взаимодействия соседних элементов.
- Анализ чувствительности к радиусу, высоте и толщине прослойки.

Команда: фундаментальная наука

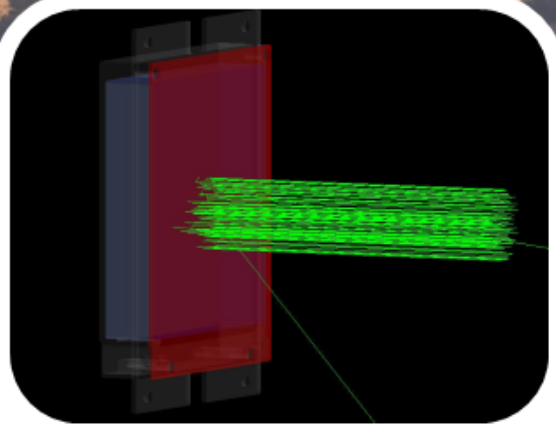
Расчет матрицы отклика гамма-детектора для кубсатов

В сцинтилляционном детекторе, гамма-квант преобразуется в оптические фотоны, которые регистрируются кремниевыми ФЭУ, импульс тока на его выходе пропорционален энергии гамма кванта.

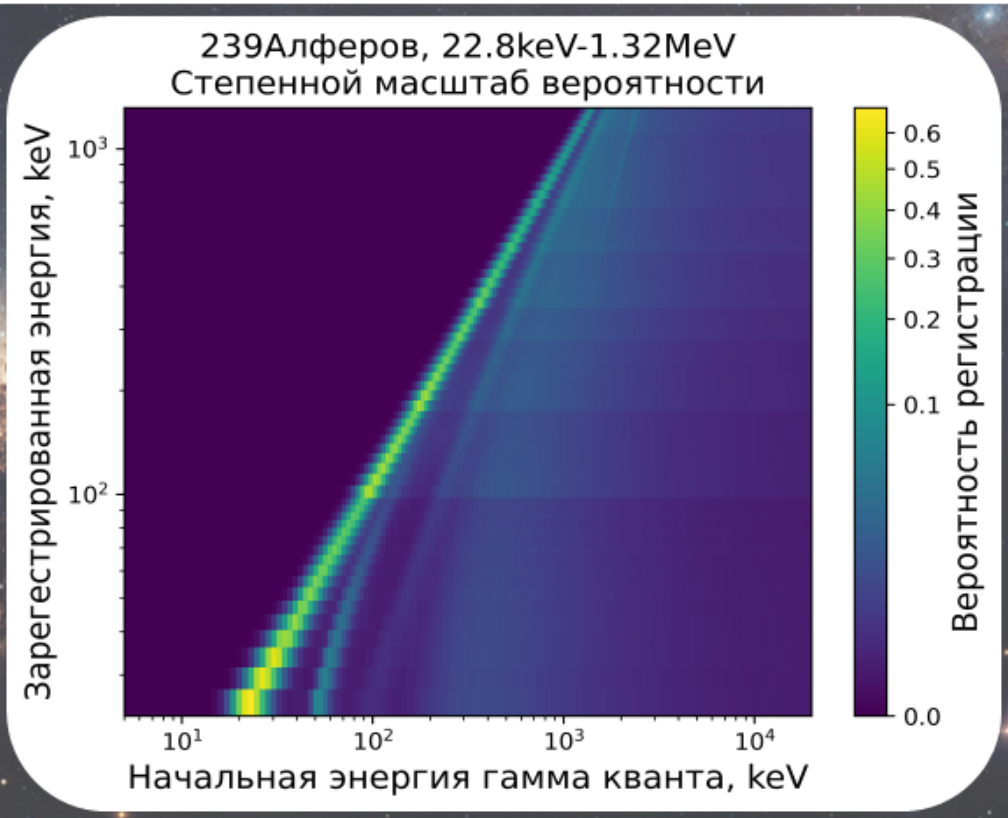
С помощью Geant4 проводилось моделирование взаимодействия гамма-квантов с детектором для построения матрицы отклика



3D модель детектора



Пример симуляции



Матрица отклика показывает, какие энергии и с какой вероятностью регистрирует детектор – график выше. Она необходима для восстановления исходного спектра.

Над докладом работал: А.А. Раздобарин, Академический Университет, группа 301.3

Под руководством: А. Л. Лысенко и Д. С. Свинкина, ФТИ А.Ф.Иоффе

Команда: прикладная наука

Кубиты на основе резонаторов: теоретическое описание битовых ошибок

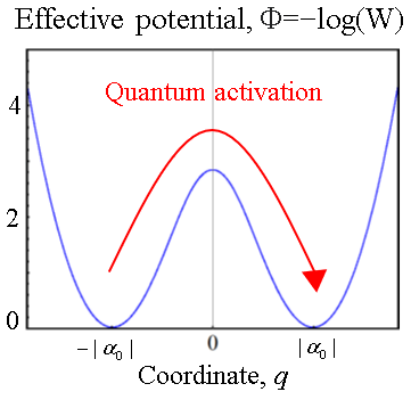
Актуальность: Cat qubits - архитектура квантовых компьютеров с защитой от битовых ошибок. Теоретическое понимание механизмов ошибок необходимо для оптимизации реальных устройств.

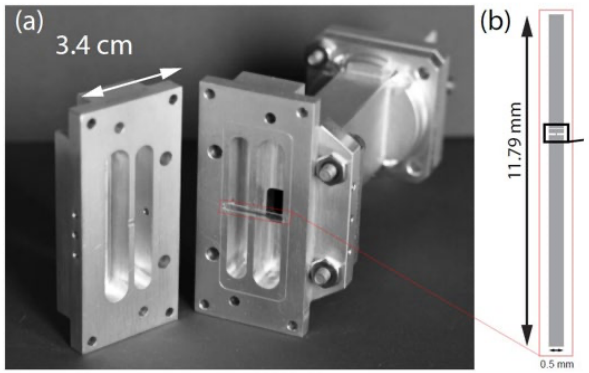
Задача: Теоретическое описание ошибок в Cat Qubits через полуклассическую динамику функции Вигнера

Перспективы: Оптимизация архитектуры кубитов на основе сверхпроводящего микроволнового резонатора

Команда:

- Юлдашев Роман – студент, докладчик
- Мыльников Валентин Юрьевич - научный руководитель
- et al.





Результаты:
Теоретическое описание битовых ошибок. Расчёт эффективного потенциала. Обнаружение особенности темпа перехода при комбинации параметров нелинейности

Многоуровневое моделирование эволюции вирусов

Команда: прикладная наука

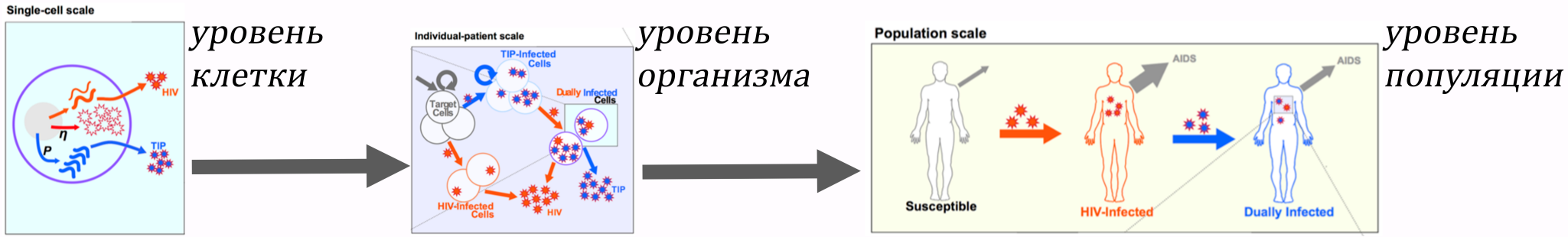
Актуальность.

Метод используется в математической биологии при моделировании вирусных систем для изучения механизмов разных биологических эффектов или, например, для исследования эффективности терапии

Докладчик

Гончаров Владислав
студент АУ, 4 курс

Схема модели:



Проблема: моделировать эволюцию вирусов от внутриклеточной динамики до распространения в популяции — **долго** и **сложно**.

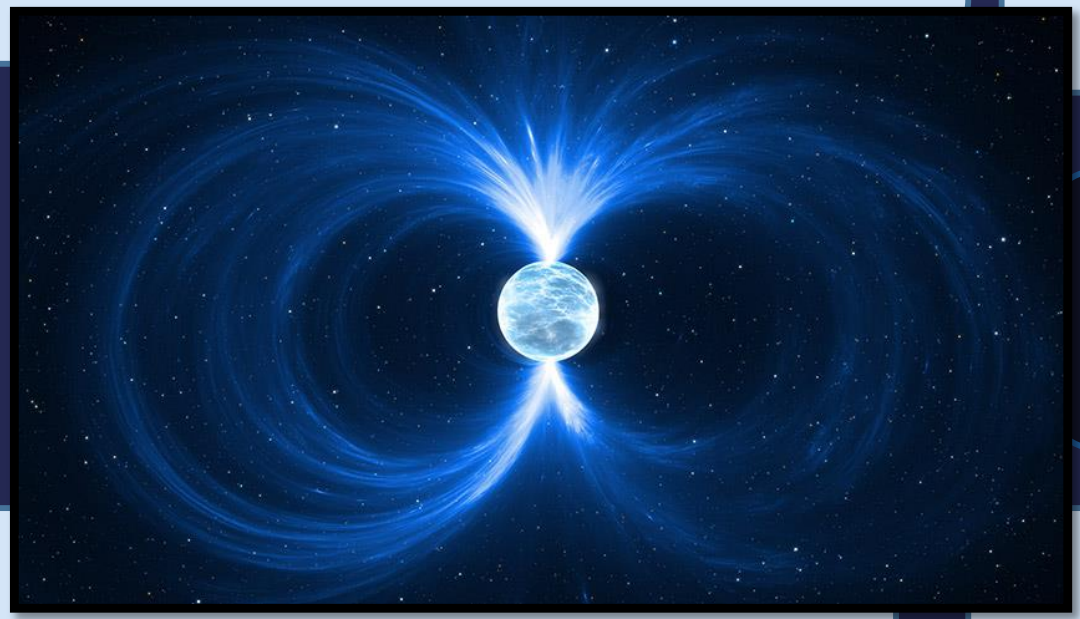
Решение: математические приближения, которые связывают клетку, организм и популяцию, но рассчитывают их *независимо* и **быстро**

Преимущества:

- **Высокая скорость**: расчёт доступен на обычном ПК
- **Универсальность:** единая модель для разных вирусов
- **Интерпретируемость:** ясный биологический смысл на всех уровнях

Как продать нейтронную звезду?

Нейтронная звезда — один из результатов эволюции звёзд, объект с **огромной плотностью** и радиусом не более нескольких десятков километров



Как можно показать обычному человеку, что изучать нейтронные звёзды — **очень важно и очень интересно**?

Автор:
Ульяна Мельникова,
студентка 5 курса СПбГУ

- ✓ «Космический маяк»
- ✓ Фабрика драгоценных металлов
- ✓ «Природная лаборатория»

-> Медицина
-> Ядерная физика
-> Пульсарная шкала времени
-> Повседневные технологии

Команда: фундаментальная наука

