МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Приглашаем учащихся 9–11 классов принять участие в выполнении индивидуальных научно-исследовательских проектов на базе Лаборатории молекулярной генетики МФТИ

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Если ты учишься в 9–11 классе и хочешь:

Попробовать себя
в биологической и биофизической научной практике

Получить больше
баллов на Всероссийской олимпиаде по биологии, экологии или при сдаче ЕГЭ

Увеличить вероятность
поступления в любой профильный вуз

Обеспечить
более ранний и успешный старт своей научной карьеры

Приглашаем тебя принять участие в проекте, организованном лабораториями Молекулярной генетики и Перспективных исследований мембранных белков МФТИ!

Занимаясь в этом проекте ты освоешь:

Базовые методы, применяемых в молекулярной генетике, биофизике и структурной биологии,

Культуру работы в биофизической и молекулярно-генетической лабораториях

Навыки самостоятельного планирования и проведения экспериментов для решения научных задач.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Научные руководители — действующие учёные, занимающиеся актуальными научными исследованиями на мировом уровне.

Практические курсы включают в себя решение конкретных научных задач, которые позволяют участвующим в них школьникам не только занимать призовые места на всероссийских конференциях и олимпиадах, но и нередко становятся соавторами научных публикаций в престижных российских и зарубежных научных журналах.

Полученные навыки являются базовыми для будущих биологов, биофизиков, специалистов в области биотехнологии, медицины, и фундаментальной науки в целом. Сейчас это одни из наиболее востребованных профессий во всем мире.

Чтобы записаться на собеседование свяжитесь:
Координатор курса: *Николаева Дарья Александровна*
тел.: 8(905)789-88-20, edu.nikolaeva@gmail.com

Остались вопросы?
Куратор курса: *Кессених Андрей Григорьевич*
тел.: 8(916)268-90-11, kessenikh.ag@phystech.edu

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Научно-исследовательские работы школьников, выполненные в Лаборатории молекулярной генетики МФТИ в 2021–2022 г.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Исследование образцов биоты Белого моря на содержание аутоиндукторов Quorum sensing систем luxR/LuxI типа

Работу выполнила: **Чуйко Алиса Дмитриевна,**
г. Москва, школа № 57

Научный руководитель: Фомин В.В., лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: д.б.н. Манухов И.В.

Сроки реализации работы: 10.07.2021–10.01.2022

Победитель Всероссийского конкурса "БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ"

Работа выполнена в экспедиции «Полярный круг 2021» проекта «Молодежные образовательные экспедиции» и лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

В кишечниках *Eleginus nawaga*, *Gadus morhua marisalbi*, *Platichthys flesus*, обитающих на Белом море были найдены образцы бактерий выделяющие аутоиндуктор (АИ). Для определения содержания АИ в биологических образцах использовался цельноклеточный бактериальный биосенсор сконструированный на основе клеток *Escherichia coli*, содержащих гибридную плазмиду в которой luxCDABE гены Photorhabdus luminescens находятся под контролем промотора luxI гена *Aliivibrio fischeri*.

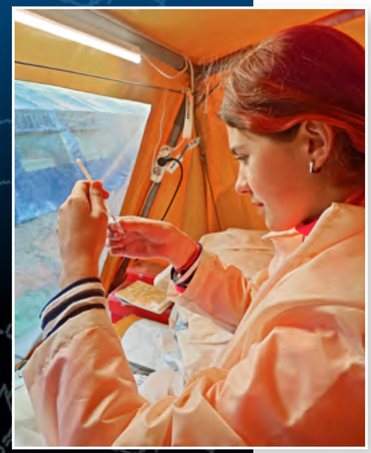
Работа была представлена на Всероссийский конкурс научно-технических проектов «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ». Автор стала победителем конкурса в номинации «Генетика и биомедицина»

Проект «Молодежные образовательные экспедиции»

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Определение видовой принадлежности полихет *Terebellides sp.*



Работу выполнила: **Костикова Анастасия Викторовна,**
г. Москва, школа № 57

Научный руководитель: Кессених А.Г., каф. Биофизики, МФТИ

Научные консультанты: д.б.н. Манухов И.В., Гаева Д.Р.

Сроки реализации работы: 15.07.2021–10.01.2022

Призер Всероссийского конкурса "БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ"

Работа выполнена в экспедиции «Полярный круг 2021» проекта «Молодежные образовательные экспедиции» и лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

WWW.EXPEDITIONS.RU ARCTIC CIRCLE • ПОЛЯРНЫЙ КРУГ

В ходе работы были собраны донные пробы с полихетами *Terebellides sp.* в лагуне о. Оленевский на Белом море. Из них выделена тотальная ДНК ацетат-хлороформным методом. Амплифицированы фрагменты ДНК генов для дальнейшего секвенирования с целью проверки гипотезы о существовании двух видов в популяции терабилид Белого моря.

А. Костикова вошла в число соавторов готовящейся к публикации научной статьи:
New species of *Terebellides* Sars, 1835 (*Annelida*, *Trichibranchidae*) from the Kandalaksha bay, White Sea.

Работа была представлена на Всероссийский конкурс научно-технических проектов «БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ». Автор стала призером конкурса в номинации «Генетика и биомедицина»

Молодежные образовательные экспедиции
www.expeditions.ru проект основан в 2001г.

Проект «Молодежные образовательные экспедиции»

МФТИ
Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Изучение механизмов действия на клетку антиоксиданта SKQ1 с помощью бактериальной люминесценции

Работу выполнила: **Отвиновская Дарья Владимировна**
г. Москва, медико-биологическая школа «Вита»

Научный руководитель: Новоятлова У.С.,
лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: д.б.н. Манухов И.В.

Сроки реализации работы: 29.01.2022–13.02.2022

Победитель Международного конкурса "Старт в науке"

Призер Международного конкурса "Старт в медицине"

Цель работы:
Изучение влияния SkQ1 на бактериальную клетку с помощью генноинженерных штаммов, способных к биолюминесценций, которая определяется белками — люциферазами двух типов: бактериальной и светлячковой.

Задачи работы:
а) Изучить кинетику влияния SkQ1 на биолюминесценцию в клетках *E. coli*.
б) Изучить выживаемость клеток при воздействии различных концентраций SkQ1.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Разработка таргетного белка MGL-7d12 для терапии опухолей с гиперэкспрессией рецептора эпидермального фактора роста

Работу выполнила: **Арцегова София Игоревна**
Ученица ГБОУ школы 2107

Научный руководитель: д.б.н. Манухов И.В.,
зав. лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: Бондарев Н.А.

Сроки реализации работы: 08.10.2021–21.12.2022

Работа выполнена в лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

Победитель Международного конкурса "Старт в науке"

Победитель Международных конкурса "Старт в медицине"

Цель работы:

Создание химерно слитного белка MGL с VHH-антителом 7d12 для терапии опухолей с гиперэкспрессией EGFR

Задачи:

а) Заклонировать с помощью Gibson Assembley рекомбинантный белок MGL-7d12 и получить его сиквенс;

б) Провести экспрессию и проверить метиониновую активность;

в) Провести очистку белка с помощью аффиной хроматографии;

г) Проверить специфичность белка на клеточной линии нейробластомы SH-SY5Y.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Исследование эффективности штамма *Bacillus subtilis* 168 pNKdinC для детекции генотоксичных веществ в почве

Победитель областного этапа Всероссийского слета юных экологов 2021.
Победитель конкурса для участия в СЮЭ «Экология без границ» 2020, 2022.
Победитель областного этапа Всероссийского конкурса ЮИОС.
Победитель регионального этапа ВСОШ по экологии 2022.
Лауреат 1 степени Всероссийской конференции «Будущие Ломоносовы» 2022.
Лауреат 1 степени V Международной научной конференции «Техногенные системы и Экологический риск» 2022.

Работу выполнила: **Степанова Евгения Андреевна,**
г. Обнинск, МБОУ СОШ №11

Научный руководитель: Новоятлова У.С., лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: д.б.н. Манухов И.В.

Сроки реализации работы: 10.07.2021–10.01.2022

Работа выполнена в экспедиции «Полярный круг 2021» проекта «Молодежные образовательные экспедиции» и лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

Цель работы:

Проверка действенности штамма *Bacillus subtilis* 168 в полевых условиях при измерении токсикантов в почве. Был совершён мониторинг почвенных субстратов о. Оленевский (Чернореченская губа, Кандалакшский залив, Белое море) на выявление генотоксичных веществ. Для этого было проведено измерение люминесценции *Bacillus subtilis* 168 pNKdinC с добавлением почвенных проб.

Проект «Молодежные образовательные экспедиции»

Е. Степанова вошла в число соавторов опубликованной научной статьи:
Constructions of Bacillus subtilis — based lux-biosensors with the of stress-inducible promoters
International *Jornal of Molecular Sciences*

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Роль quorum sensing регуляции люминесценции в приспособленности бактерий *Aliivibrio logei* к росту в условиях низкой концентрации питательных веществ

Работу выполнила: **Илалутдинова Диля Билаловна**
г. Долгопрудный, Физтех-лицей имени П.Л. Капицы

Научный руководитель: Щеглова Е.С.,
лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: д.б.н. Манухов И.В.

Сроки реализации работы: 08.10.2021–21.12.2021

Работа выполнена в лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

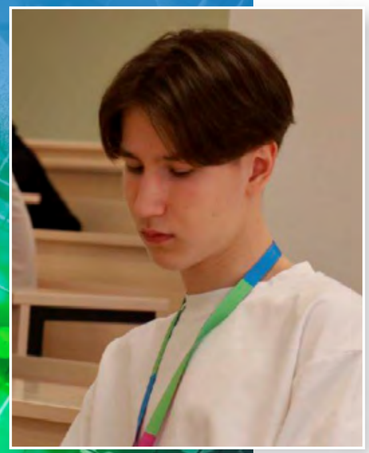
Победитель Всероссийской олимпиады школьников по экологии

Цель работы:

Проверка гипотезы о влиянии наличия и активности QS регуляции люминесценции бактериальных клеток на рост в условиях недостатка питательных веществ.

МФТИ
Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Структурные исследования глобулярного белка апоферритина в растворе методами динамического светорассеяния и малоуглового рентгеновского рассеяния



Работу выполнил: **Хохлов Андрей Андреевич**
г. Долгопрудный, Физтех-лицей имени П.Л. Капицы

Научный руководитель: Ph.D Власов А.В., Центр исследований молекулярных механизмов старения МФТИ

Победитель регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по биологии

Сроки реализации работы: 08.10.2021–21.12.2021

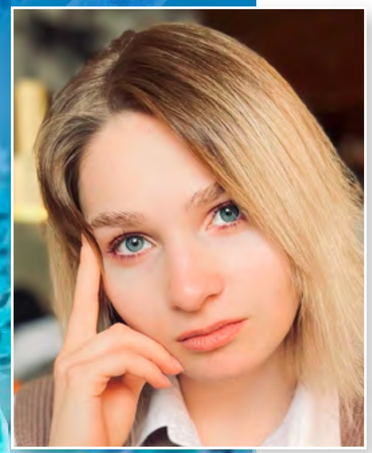
Работа выполнена в лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

Abstract. Protein aggregation is one of the most typical problem on the way of determination of structural parameters of proteins in solution with scattering techniques. We provide a comprehensive analysis how protein aggregation influences on small-angle scattering
by comparing theoretical predictions with experimental data using apoferritin as a testing sample. In particular, we calculated scattering curves and radii of gyration of apoferritin
in dimer and trimer states using core shell model approximation. We analyze contribution of apoferritin oligomers to SAXS and SANS curves and influence of concentration of dimers to theoretical scattering curve. In addition, we determine amount of oligomers in solution by SAXS combined with size exclusion chromatography (SEC—SAXS) and compare it with theoretical predictions. Difference between scattering curves for oligomers and monomers in range $q \cdot Rg >> 1$ is discussed.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Определение антирестрикционной активности белка ArdB против системы рестрикции-модификации IB семейства EcoAI



Работу выполнила: **Лебедева Мария Дмитриевна**
г. Долгопрудный, Физтех-лицей имени П.Л. Капицы

Научный руководитель: к.б.н. Кудрявцева А.А.,
лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: д.б.н. Манухов И.В.

Сроки реализации работы: 08.10.2021–21.12.2022

Победитель Всероссийской олимпиады школьников по экологии

Цель работы:

Определение антирестрикционной активности белка ArdB(R64) против системы рестрикции-модификации IB семейства EcoAI.

Задачи:

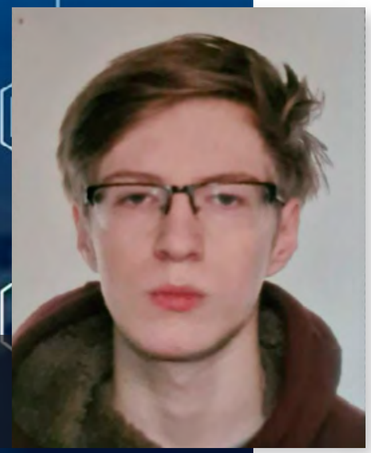
а) Получение штаммов E. coli, содержащих плазмиду, несущую гены системы рестрикции-модификации EcoAI, совместно с плазмидой, несущей гены белка ArdB;

б) Проверка антирестрикционной активности белка ArdB против системы рестрикции-модификации EcoAI.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Исследование генотоксических свойств «высокоэнергоемких видов топлива», являющегося веществом-кандидатом для использования в качестве компонента ракетного топлива, с использованием набора цельноклеточных бактериальных биосенсоров



Участник Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся "Старт в науке" (результат еще не известен)

Работу выполнил: **Фомкин Александр Артемович**
г. Москва, медико-биологическая школа «Вита»

Научный руководитель: Новоятлова У.С.,
лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: к.б.н. Баженов С.В., Кессених А.Г.

Сроки реализации работы: 08.10.2021– 02.02.2022

Работа выполнена в лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

Цель проекта:

Изучение токсичности производного циклогептана, являющегося возможным перспективным компонентом ракетного топлива с помощью стресс-индуцируемых цельноклеточных lux-биосенсоров на основе *E. coli* и *B. subtilis*.

Задачи:

а) Исследовать общую токсичность с помощью люминесцирующей культуры клеток *Photobacterium phosphoreum* и с помощью генноинженерного штамма *E. coli* MG1655 pXen7.

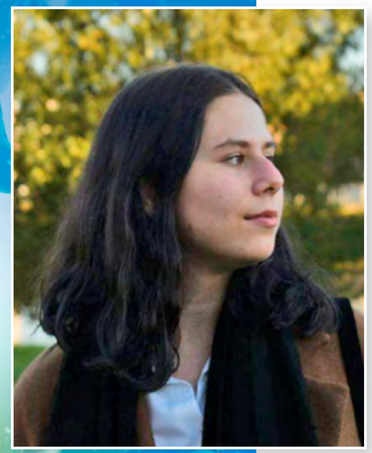
б) Исследовать индукцию люминесценции биосенсорных клеток *E. coli* JM83 pSoxS, *E. coli* JM83 palkA, *E. coli* MG1655 pColD, *E. coli* MG1655 pOxyR, *E. coli* MG1655 pDpS, *B. subtilis* 168 pNKdinC, *B. subtilis* 168 pNKmrgA, *B. subtilis* 168 pNKalkA, при добавлении различных концентраций производного циклогептана.

в) Проанализировать полученные данные, сделать оценку по токсичности исследуемого вещества и сравнить токсичность для *E. coli* и *B. subtilis* на основе данных для гомологичных биосенсоров.

МФТИ

Московский Физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)
Лаборатория молекулярной генетики

Кристаллизация антирестрикционного белка ArdB из конъюгативной плазмиды R64



Работу выполнила: **Гутина Яна**
г. Москва, медико-биологическая школа «Вита»

Научный руководитель: Новоятлова У.С.,
лаб. Молекулярной генетики, МФТИ

Научный консультант: д.б.н. Манухов И.В.

Сроки реализации работы: 08.10.2021– 02.02.2022

Работа выполнена в лаборатории Молекулярной генетики МФТИ

Цельработы:
Получение белковых кристаллов антирестриктазы ArdB (R64) для последующих рентгенологических исследований структуры

Задачи:
а) Получение биомассы клеток *E.coli*, содержащей белок ArdB
б) Очистка белка ArdB с помощью методов аффинной хроматографии
в) Получение кристаллов