

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

Университетская гимназия МГУ имени М. В. Ломоносова



ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИМНАЗИИ МГУ имени М. В. Ломоносова

2016–2021

Сборник проектов

под редакцией

А. К. Гладиллина и А. В. Леонтовича

Москва, 2021

УДК 00
ББК 94.3

П79

Проектная деятельность в Университетской гимназии МГУ имени М. В. Ломоносова (2016–2021) / под ред. А. К. Гладилина и А. В. Леонтовича. – М: Университетская гимназия МГУ имени М. В. Ломоносова, 2021. – 100 с.

ISBN 978-5-91905-039-1

В сборнике представлены методологические подходы к организации проектной деятельности в Университетской гимназии (школе-интернате) МГУ имени М. В. Ломоносова. Характерными их особенностями являются: междисциплинарность, выполнение в командах, наличие внешнего партнера, регулярная работа в течение полутора лет и др., что делает проекты Гимназии уникальным явлением в образовательной системе страны.

Даны краткие описания наиболее интересных проектов, реализованных в Гимназии за 5 лет, описана эволюция методик организации проектной деятельности за это время.

Представляет интерес для администраций образовательных организаций, реализующих проектную деятельность на уровне общего образования, представителей бизнеса, заинтересованных в развитии партнерских отношений со школами, руководителей проектных работ школьников, родителей и учащихся.

УДК 00
ББК 94.3

© Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2021
© Университетская гимназия МГУ имени М. В. Ломоносова, 2021
© Межрегиональное общественное Движение творческих педагогов
«Исследователь», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

А. В. Леонтович. Проектная деятельность в современном общем образовании и Университетской гимназии МГУ.	6
А. К. Гладилин. 5-летие Университетской гимназии: итоги и перспективы развития проектно-исследовательской деятельности.	14

КОСМОС

Использование данных ДЗЗ: анализ природных явлений и формирование динамических отчетов по этим явлениям (2017–2019)	16
Концепция сервиса космического мониторинга с/х производителей (на примере территории Ростовской области) (2017–2019)	18
Дистанционное зондирование Земли. «Железо» (2017–2019)	20
Школьный спутник (2016–2020)	22

СОХРАНЕНИЕ МИРОВОГО КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ

Текст и контекст: прошлое сквозь призму современности (2016–2018)	24
Национальные электронные библиотеки (НЭБ) (2017–2019)	26
Новые экспозиции и ландшафтные зоны федерального исторического музея-заповедника Горки Ленинские: «Путь белого камня» и «Земля вятичей» (2019–2021)	28
Современная урбанистика: Воспитательный дом в Москве – его прошлое, настоящее и будущее (2019–2021)	30

МОЗГ, КОГНИТИВНЫЕ СИСТЕМЫ, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Проект игровой среды на основе интерфейса мозг–компьютер (2016–2018)	32
Создание нейроинтерфейсной перчатки с тактильной обратной связью (2018–2020)	34

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Криптография и криптоанализ (2016–2018)	36
Фазовые портреты и задачи управления (2016–2018)	38

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Детекция транслокаций методом ПЦР (2016–2018)	40
Введение в культуру <i>in vitro</i> и каллусогенез растений-продуцентов вторичных метаболитов (2016–2018)	42
Динамика репликации центриолой в клеточном цикле (2016–2018)	44
Аэроаллергены (2017–2019)	46

ФОТОННЫЕ И КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЦИФРОВАЯ МЕДИЦИНА

Комплексное исследование состояния учащихся (Healbe) (2018–2021)	48
------------------------------------------------------------------------	----

БУДУЩЕЕ ПЛАНЕТЫ: ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Апробация диатомового индекса TDI для оценки качества воды реки Москвы в районе поступления сточных вод Курьяновских очистных сооружений (2016–2018)	50
Бизнес-план проекта по переработке пластика (2017–2019)	52
Экономика замкнутого цикла. Алгоритм создания мусороперерабатывающих заводов в России (2019–2021)	54

ЧЕЛОВЕК И ОБЩЕСТВО

Научный репортёр (2016–2021)	56
Quick response. История развития гимназического образования (2016–2018)	58
Психологические особенности общения в социальных сетях (2016–2018)	60
Блог о молодежи как о пользователях финансовых сервисов (2017–2021)	62
Модель профессионального самоопределения в подростковом и юношеском возрасте в сети Интернет (2018–2020)	64
Повседневные практики и факторы их трансформации (2018–2020)	66
Экономика театра: вызовы времени (2018–2020)	68
Перспективы развития стран БРИКС (2016–2018)	70

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Создание солнечных ячеек на основе органо-неорганического перовскита (2016–2020)	72
Пановит – кормовой белок микробного синтеза (2018–2021)	74
Химия запахов (2016–2018)	76
Нефтепереработка для освоения Арктики (2017–2019)	78

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ

Диагностика состояния линий электропередач с помощью БПЛА (2016–2018)	80
Геология и 3D-моделирование месторождений углеводородов (2017–2019)	82
Разработка модели технологической установки нефтеперерабатывающего предприятия (2017–2019)	84
Анализ эффективности энергосберегающих технологий и пользы от экономии электроэнергии на примере бассейна (2018–2020)	86
Роботизированная автоматизация IT процессов в логистике (2019–2021)	88
Информационно-логистическая схема мониторинга передвижения транспорта (2017–2019)	90
Поиск новых штаммов пробиотических микроорганизмов для продуктов функционального питания (2016–2018)	92
Создание цифрового научно-образовательного комплекса «Вернадский» с использованием технологий виртуальной реальности (2019–2021)	94
Онлайн-платформа учебных материалов для основной школы (2018–2021)	96
Разработка системы навигации по Университетской гимназии МГУ (2018–2020)	98



Уважаемые коллеги, этот сборник мы задумали как представление подходов и опыта реализации проектной деятельности в Университетской гимназии МГУ имени М. В. Ломоносова.

Концепция Гимназии основана на фундаментальном анализе сложных систем, который разработан в рамках проектов Института математических исследований сложных систем МГУ, Института человека МГУ и Междисциплинарного научно-образовательного центра фундаментальных исследований детства МГУ.

В соответствии с Концепцией проектная деятельность является базовой особенностью, отличающей содержание образования в Гимназии от других школ, в частности от СУНЦ, при университетах. Оно строится на следующих принципах:

- Профессиональная ориентированность обучения;
- Модульность обучения;
- Обучение по индивидуальным учебным планам;
- Динамичность расписания;
- Метапредметность;
- Проектная деятельность.

Именно проектная деятельность является связующим звеном этих принципов, выстраивая структуру содержания образования в Гимназии и ее связь с факультетами МГУ.

Программа развития МГУ предусматривает работу семи научно-образовательных школ, определяющих подготовку кадров и проведение научных исследований в перспективных направлениях развития науки. Ректор МГУ академик В. А. Садовничий отмечает, что «научно-образовательные школы МГУ позволят объединить учебный процесс университета и его научный потенциал для создания новых уникальных образовательных программ, подготовки специалистов с самыми современными знаниями и навыками, для развития перспективных междисциплинарных направлений современной науки и достижения прорывных научных результатов». Темы проектов, реализуемых в Гимназии, следуют тематике научно-образовательных школ, обеспечивая преемственность образовательных программ Гимназии программам высшего образования и научных исследований МГУ, формируют спектр будущих научных интересов учащихся.

В соответствии с традиционной направленностью МГУ на фундаментальные научные исследования главным содержанием проектной деятельности учащихся является исследование. Совместная исследовательская деятельность рассматривается как модель обучения, создающая зону ближайшего развития в сотрудничестве с наставниками.

В сборнике представлены описания наиболее интересных проектов, реализованных в Гимназии за 5 лет, путь творческих исканий организаторов проектной деятельности и эволюции их взглядов.

Директор Университетской гимназии
А. В. Леонтович

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ И УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИМНАЗИИ МГУ

А. В. Леонтович, директор Университетской гимназии МГУ, к. психол. н.

Актуальность проектной деятельности

В соответствии с ФГОС общего образования главной целью общего образования является развитие универсальных учебных действий (УУД) учащихся и достижение ими высоких метапредметных и личностных результатов образования. В европейской образовательной практике аналоги УУД – «компетенции XXI века», soft skills, функциональные навыки. Именно эти качества обеспечивают способность и готовность учащихся к самостоятельному ответственному выбору профессионального пути, сферы социальных интересов, задают установку на постоянное собственное развитие и самореализацию на протяжении всей жизни. На уровне нормативных документов нашей системы образования развитие подобных способностей является главной задачей школы. Система же оценки образовательных результатов учащихся и эффективности работы школ на данный момент ориентирована в основном на оценку предметных результатов и практически не учитывает метапредметные, что подробно рассматривалось нами ранее¹. Главным показателем качества образования остаются результаты сдачи ЕГЭ и участие в предметных олимпиадах, на повышение этих показателей в основном и направлены усилия учителей. Индивидуальный проект, введенный в учебный план среднего образования и предполагающий выполнение каждым учащимся 10–11 класса проектной работы, является одним из ключевых механизмов в повороте школы к задаче развития универсальных учебных действий учащихся. Но главным препятствием на этом пути является отсутствие у большинства учителей компетенций в области руководства проектами, неразработанность средств диагностики образовательных результатов, достигаемых на основе проектной деятельности. В результате массовая школа ориентирована в основном на предметноцентричное образование.

При этом именно проектная деятельность позволяет активизировать контингент творческих детей, не склонных к академической успеваемости или интеллектуальным соревнованиям. Так, Л. А. Наумовым были проведены сравнительные исследования контингентов учащихся, успешных в предметных олимпиадах и конкурсах исследовательских и проектных работ, на примере Московского городского конкурса исследовательских и проектных работ обучающихся (МГК) – крупнейшего регионального конкурса такого рода, и регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников (ВсОШ). Согласно аналитической справке-отчету о проведении Конкурса в 2016/2017 году, на городской уровень после отбора было зарегистрировано 1797 уникальных работ по всем направлениям. Анализ результатов муниципального и регионального этапов ВсОШ 2017 (география, МХК, история, литература, обществознание, право, русский язык, экология, экономика, технология (культура дома)) и работ, поданных на участие в МГК 2017, показал, что призеров и победителей регионального этапа среди призеров и победителей городского этапа гуманитарного направления МГК 2017 – 0,5%. Это говорит о том, что тип образовательных результатов учащихся при занятиях исследовательской и проектной деятельностью существенно отличается от таковых в олимпиадном движении и лежит не в области предметных результатов, а связан с развитием способностей в области универсальных учебных действий. При этом результаты участия школьников в научно-практических конференциях и конкурсах имеют гораздо более низкий статус по сравнению с олимпиадами, учет их достижений в этой области подчас чисто символический.

В докладе Высшей школы экономики² указывается: «Все инструменты оценивания результатов образования (среди них важнейший – ЕГЭ) также оценивают главным образом предметное зна-

1 Леонтович А. В. Развитие системы общественного сопровождения и оценки качества реализации фгос общего образования при внедрении научно-практического образования школьников // Исследователь/Researcher. 2018. № 3–4 (23–24). С. 25–35.

2 Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образования Современная аналитика образования. No 2(19), 2018, с. 20.

ние, часто сводящееся к знанию фактов, и не оценивают компетентность как умение действовать определенным образом в определенной ситуации. Поскольку для школьников и для их поступления в вуз очень важны результаты экзаменов, то учителя стараются подготовить их именно к этому формату. Компетентности оцениваются недостаточно (а универсальные компетентности не оцениваются вовсе) – и потому остаются вне основных интересов учителей, школьников и родителей». В феврале – апреле 2018 г. в рамках проекта УКНГ проведен масштабный опрос учителей и родителей (4500 учителей из 85 регионов РФ; 3500 родителей из Москвы и Московской обл.), который показал: более 80% учителей считают, что роль школы – передать хорошие предметные знания, а «мягкие» навыки – ответственность семьи и самого ребенка, реже – сектора дополнительного образования. Только 29% учителей считают важной для себя задачу научить школьников навыкам совместной работы, сотрудничества. Не более трети родителей связывают возможность развития креативного мышления и коммуникативных навыков со школой; менее 10% считают, что школа поможет научить учиться. Это говорит о том, что и общество, и профессиональное педагогическое сообщество еще не готовы отдать приоритет в школьном образовании метапредметному подходу.

При этом во многих странах мира развитию «компетенций XXI века» уделяется большое внимание. Развиваются национальные системы проектных конференций, победители которых приравниваются к победителям предметных олимпиад, в школах реализуются образовательные программы, основанные на командной проектной работе. Создаются национальные системы оценки soft skills, основанные на экспертизе результатов исследовательской и проектной деятельности, выстраиваются системы конкурсных мероприятий и формируются национальные экспертные сообщества³ (RED в Мексике, МИЛСЕТ в международном масштабе, FAST, AMAVET, SIRASTI в разных странах Европы, Society for Science & the Public в США и т. д.).

Концепция и практика работы Университетской гимназии МГУ имени М. В. Ломоносова кладут в основу образовательного процесса именно проектную деятельность. Ресурс учителей и преподавателей, выпускников разных факультетов МГУ, обладающих культурой исследовательской деятельности, позволяет построить базовые условия реализации такой образовательной программы, что мы рассмотрим ниже.

Основными отличительными чертами проектной деятельности в Университетской гимназии являются ее междисциплинарный характер и выполнение проектов командами учащихся, в которых каждый член команды имеет свою функцию. Этот подход отличается от практики работы в большинстве школ, где учащиеся выполняют индивидуальные проекты, он не поддерживается современными системами диагностики образовательного результата, которые в нынешней образовательной практике являются преимущественно индивидуальными и предметными. Подобные программы проектной деятельности были реализованы в рамках каникулярных профильных смен (например, программа «Большие вызовы» в РЦ «Сириус», программа «Лифт в будущее»). В отличие от них проекты в Гимназии имеют долговременный характер, каждый учащийся работает в рамках проекта два года (10–11 классы). Фактически в рамках каждого проекта формируется детско-взрослое сообщество, представляющее собой аналог научной школы.

Проект как образ научной школы

Научная школа представляет одну из весьма эффективных моделей образования – как трансляция, помимо чисто предметного содержания, культурных норм и ценностей научного сообщества от старшего поколения к младшему. В такой школе воспитывается научный стиль мышления, исследовательский подход к познанию объектов и явлений окружающего мира. При упоминании таких имен, как Менделеев, Вернадский, Курчатов, мы четко понимаем, о каком типе сообщества идет речь.

Известный исследователь психологии науки М. Г. Ярошевский выделяет следующие признаки научной школы: **наличие лидера**, задающего вектор развития научной школы, наличие

3 Леонтович А.В., Сальникова К.С. Международное движение содействия научно-техническому досугу молодежи – MILSET // Исследователь/Researcher. 2019. № 1–2 (25–26). С. 105–111.

исследовательской программы, объединяющей коллектив на основе единой цели; общность подходов (или **единая парадигма**) совместной деятельности⁴.

Мы рассматриваем **проект** в Университетской гимназии как аналог научной школы в «большой» науке, как разновозрастное сообщество увлеченных программой проекта участников, организация которого подчиняется самым общим рамочным нормам, а в каждом конкретном случае уникальна и может быть оценена только экспертным способом.

Главным требованием к программе проекта является ее значимость, наличие смыслов для членов педагогического коллектива (или единое поле ценностей), которые передаются школьникам. Внутренняя убежденность педагогов является средством проявления их личностных качеств при занятиях с учащимися, залогом значимости программы для них. Разработка такой программы является сложным процессом, зависящим от участников команды, разработчиков, научной области и др. Главным условием значимости программы является возможность реализации для учащихся и педагогов их актуальных запросов и ожиданий: для педагогов – профессиональное общение, педагогический рост и т. д., для учащихся – общение, возможность поездки, профессионализация и др. И, конечно, на выходе мы получаем осязаемый продукт – прототип устройства или новое знание, которые становятся материальным воплощением результата совместной деятельности.

На основе совместной разработки программы и ее последующей реализации складывается единое видение, единый подход к исследовательской или проектной деятельности у участников проекта. При реализации программы происходит увязка и сближение функциональных связей «коллега-коллега» и «наставник-младший товарищ», которые в дальнейшем определяют лицо школы.

Исследовательская и проектная деятельность позволяют учащимся выйти в пространство самоопределения. Учащиеся, работая в команде, оказываются в ситуации проектирования собственной предметной деятельности в избранной ими области, сталкиваются с необходимостью анализа последствий своей деятельности. Каждый достигнутый результат рождает этап рефлексии, имеющий следствием появление новых замыслов и творческих планов, которые, при постоянном общении со сверстниками и педагогами, конкретизируются в дальнейшем развитии проекта. Учебная активность приобретает более непрерывный и мотивированный характер. Именно это позволяет учащемуся занять позицию «коллега» по отношению к другим членам коллектива, поскольку эта позиция предполагает возможность рефлексии и наличия собственного отношения к окружающей действительности.

Модель проекта

Коллективом Университетской гимназии разработана обобщенная структура проекта как аналога научной школы в образовании (рис. 1).



Рис. 1. Схема проектной деятельности

⁴ Ярошевский М. Г. Логика развития науки и научная школа. В сб.: Школы в науке. Под ред. С. Р. Микулинского, М. Г. Ярошевского, Г. Кребера, Г. Штейнера. – М., Наука, 1977.

Роль «научного лидера» выполняет сообщество взрослых, своеобразный «триумвират» в составе представителей партнера, факультета МГУ и методиста по проектной деятельности Гимназии.

Наличие «внешнего» партнера является важным средством включения проектной деятельности в реальную жизнь. Участие факультета МГУ позволяет открыть перед учащимися дальнейшую траекторию обучения и получения высшего образования, необходимого для работы в области проекта. Методическая поддержка со стороны Гимназии решает задачу «опускания с небес» важной и сложной проблематики, существующей в деятельности высокотехнологических компаний и исследовательских организаций, адаптации ее к уровню и возможностям учащихся, корректировки программы реализации проекта и объема материала, с которым имеют дело учащиеся.

В рамках проекта контролируются три важных составляющих его качества: **образовательный результат**, представляющий собой метапредметные навыки, вырабатываемые у учащихся в ходе реализации проекта; **практический продукт** – изделие, прототип или новое знание, которое предъясняется как результат проекта. И, наконец, в проекте необходимо наличие **исследовательского содержания** – это опытно-экспериментальная часть, соответствующая формату фундаментального исследования, на которое ориентирован МГУ как классический университет.

Тематика проектов встраивается в одну из семи научно-образовательных школ, которые реализуются в МГУ и ориентируют учащихся на актуальные направления перспективных научных разработок (исследование космоса, культурно-историческое наследие, искусственный интеллект, синтетическая биология, анализ сложных систем, фотонные технологии и цифровая медицина, окружающая среда).

Важным фактором является система многоуровневого представления результатов работ: это внутренняя проектная сессия, на которой оценивается преимущественно образовательный результат, «домашняя» конференция – Всероссийские юношеские чтения им. В. И. Вернадского; различные межрегиональные и всероссийские конференции и, наконец, международные научно-практические конференции и выставки научно-технического творчества, которые проходят в разных странах мира.

Проектная команда

Нередко под командной работой неправильно понимается практика, когда «все делают всё», при этом каждый из участников не может внятно объяснить, в чем же конкретно состоит его личный вклад в общий результат. Работа проходит по плану, жестко заданному руководителем, и нередко на оборудовании, которое имеется под рукой, и по стандартным методикам, описанным в инструкции к нему. Такая ситуация не является командной проектной работой, а, в лучшем случае, групповой учебной работой. Главное отличие команды от группы учащихся – возможность самоопределения каждого ее члена, самостоятельность в осуществлении своей роли в команде, необходимость продуктивной коммуникации – ясного формулирования запроса к другим членам команды и посильного ответа на их запросы.

Продукт работы команды – построенный робот или описание особенностей флоры ручья – не самоцель, а средство получения образовательного результата. Поэтому помимо формального результата проекта (созданный макет, предложенное техническое решение и т. д.) должны отслеживаться (может быть преимущественно) развитие навыков познания, коммуникации, деятельности, рефлексии. И это должно быть заложено в критерии оценки. При этом, и это тоже важное преимущество командной работы, создаются условия для перехода от внешней оценки результата учителем к взаимной и самооценке результата членами команды.

О взаимодействии в команде, развитии навыков коммуникации и сотрудничества сказано немало. Но достаточно редко можно найти конкретные указания на механизмы развития сотрудничества, условия складывания взаимодействия в команде. Решающим для этого является позиционное самоопределение каждого члена команды, когда он в состоянии проанализировать ситуацию и ответить себе на вопрос: кто я в команде, какова моя роль, зона ответственности, права и обязанности по отношению к другим членам команды. Это требует выработки внутри команды своего собственного, понятного всем языка, когда одно и то же понятие имеет для всех участников команды одинаковый смысл. В современной практике работа по становлению такого языка проходит в рамках специальных тренингов (в частности, team building).

Для этого каждый член команды должен определиться в следующих вопросах:

- Я понимаю общую цель проекта, участвую в разработке плана его реализации, знаю, кто и с какими компетенциями нужен в команде для его доведения до конца, какие ресурсы нужно привлечь.
- Я понимаю, какими компетенциями и средствами я обладаю, на каких этапах реализации проекта они необходимы, и могу об этом рассказать другим членам команды так, чтобы они поняли это.
- Я понимаю, в каких точках необходимо взаимодействие с другими членами команды, и могу это сформулировать.
- Я знаю, какими компетенциями обладают другие члены команды и на каких этапах реализации проекта они востребованы.
- Я знаю, в чем я некомпетентен, и могу рассказать другим членам команды, на каких этапах реализации проекта, в чем конкретно и от кого мне потребуется помощь.
- Я понимаю, на каких этапах и в каких формах мне необходимы обсуждения в команде для корректировки шагов.

После этого участник проекта уже может определить свою позицию, функцию, которую он реализует в команде. Примерами таких позиций могут быть (см. рис. 2): теоретик-аналитик, проектировщик, исследователь, экспериментатор, дизайнер, PR-менеджер и др. При этом типы деятельности у разных участников команды становятся разными, давая возможность каждому из них реализовать свои предпочтения: кто-то становится исследователем, кто-то проектировщиком, кто-то организатором. Кого-то может заинтересовать философское осмысление темы. Члены команды учатся общаться, часто приходится вставать на позицию другого члена команды и пытаться взглянуть на ситуацию его глазами. При этом нередко уже нельзя однозначно отнести содержание реализуемой командой деятельности к проектной (т. е. направленной на получение нового продукта или объекта) или исследовательской (т. е. направленной на получение нового знания об объекте) – в ней могут быть ярко выражены и та, и другая часть.



Рис. 2. Распределение позиций в проектной команде

Важно, и это является ключевой задачей при реализации командного проекта, чтобы каждый из участников мог выделить свой индивидуальный проект из общего проекта команды, поставив свою индивидуальную цель, определив планирование, синхронизацию своего плана с планами других участников и с командой в целом (см. таблицу). Именно способность к организации такой работы (и эту компетенцию нужно совершенствовать в первую очередь) позволяет учителю стать не «дающим знание» как выполнять индивидуальный проект, а стать организатором и консультантом в самостоятельной работе команды учащихся, уважаемым ею руководителем проекта.

Таблица. Планирование индивидуального проекта и целеполагание в рамках командного проекта

№	Работа команды	Организатор	Программист	Исследователь	PR-менеджер
1	Создание общего замысла				
2	Разработка общего плана работы				
3	Определение необходимых ресурсов				
4	Детализация отдельных направлений работы				
5	Детализация общего плана работы по срокам				
6	Реализация проекта				
7	Анализ и корректировка хода выполнения проекта				
8	Завершение проекта				
9	Анализ результативности				
10	Подготовка презентации				
11	Рефлексия, анализ успешности и последствий				
12	Разработка дальнейших планов				

Образовательный результат и методы его оценки

Подходы к оценке зависят от того, с позиции какого вида образования мы подходим к этому вопросу (рис. 3). Если это профессиональное (высшее образование или среднее профессиональное образование) то, в соответствии с ФГОС профессионального образования, мы оцениваем общие и профессиональные компетенции. В случае, если мы руководствуемся ФГОС общего образования, мы говорим о предметных, метапредметных и личностных результатах образования. В первом случае мы отвечаем на вопрос: какие компетенции учащийся приобрел при выполнении исследовательской или проектной работы и насколько они могут быть использованы им в будущей профессиональной деятельности в соответствующей области. Во втором случае мы пытаемся оценить универсальные умения по проектированию, исследованию, презентации работы, которые могут пригодиться в любой области профессиональной и социальной деятельности. Для одаренных учащихся, которые к старшей школе определились с тем, что они будут работать в сфере интеллектуального труда, развитие профессиональных компетенций актуально, но в любом случае оно должно иметь подчиненное значение. Задача общего образования – формирование мировоззрения, научной картины мира, способности к осознанному самостоятельному действию; ранняя «заточка» под профессию существенно ограничивает общекультурный потенциал общего образования, будущие возможности ориентироваться и делать ответственный выбор в социальной и профессиональной жизни. Поэтому, оценивая результат исследования или проекта школьника, мы в первую очередь выявляем, какие новообразования (т. е. новые навыки, новый уровень способностей) в нем проявились при выполнении работы в данной избранной области (будь то химия или литература), во вторую – насколько он освоил навыки практической работы (с помощью конкретной методики)



Рис. 3



Рис. 4

тающей модели, новых данных, предполагающих возможность их применения на практике и др. Вторые характеризуют приращения в знаниях и навыках учащихся и фиксируются на каждом этапе реализации проекта (например, по созданию авиамодели, (см. рис. 4)). Безусловно, эти приращения становятся возможными при создании продукта и неотделимы от него, но при этом нет прямой зависимости между качеством продукта и качеством образовательных результатов. Действительно, если построенный робот плохо ездит, то это не значит, что учащийся слабо продвинулся в своем образовании. Может быть вовсе наоборот – результат не является впечатляющим из-за того, что учащийся постоянно анализировал ход работы, пытался применить нестандартные решения; может быть, в силу масштабности задач, которые он перед собой поставил, ему просто не хватило времени. Конечно, умение планировать, распределять временные ресурсы также является важным образовательным результатом, но на уровне общего образования не является единственным и главным.

Продуктовый результат оценить гораздо проще – результат материализован, его качество определяется функциональными характеристиками объекта. Для определения образовательного результата нужно применить специальные диагностические методики, которые представляют собой суть *психолого-педагогической экспертизы*. Поэтому в образовательной системе нередко существует негативная тенденция чрезмерной «продуктивизации» оценки результата – это проще, понятнее специалистам из университетов, научных учреждений, корпораций-партнеров, которые используют показатели эффективности в профессиональной деятельности и рассматривают авторов работ как потенциальных абитуриентов и работников своих предприятий.

Важно сохранять нормативный статус общего образования – выпускник средней школы должен быть прежде всего гражданином своего общества, способным к ответственному выбору своего жизненного пути. И именно этот выбор, осознанно сделанный, должно «подхватить» среднее профессиональное и высшее образование, развивая профессиональные компетенции учащихся (основы которых закладываются в общем образовании), и которые базируются на прочном фундаменте общего (рис. 5).

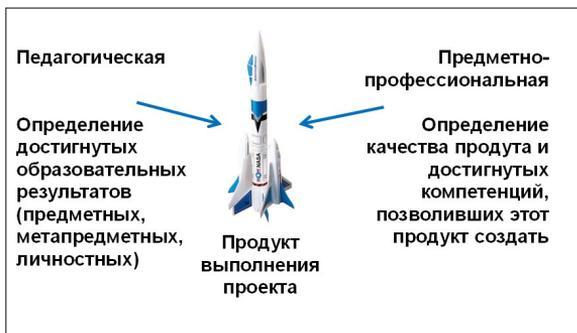


Рис. 5

в этой области и насколько они соответствуют принятым профессиональным стандартам. При этом с возрастом значение профессиональных компетенций повышается, особенно для талантливых учащихся.

Из этого различия следует и понимание результатов исследовательской или проектной деятельности учащихся, которые подразделяется на «продуктовые» и «образовательные». Первые из них определяют наличие осязаемого продукта или его прототипа, обладающего заданными функциональными качествами – ле-

тающей модели, новых данных, предполагающих возможность их применения на практике и др. Вторые характеризуют приращения в знаниях и навыках учащихся и фиксируются на каждом этапе реализации проекта (например, по созданию авиамодели, (см. рис. 4)). Безусловно, эти приращения становятся возможными при создании продукта и неотделимы от него, но при этом нет прямой зависимости между качеством продукта и качеством образовательных результатов. Действительно, если построенный робот плохо ездит, то это не значит, что учащийся слабо продвинулся в своем образовании. Может быть вовсе наоборот – результат не является впечатляющим из-за того, что учащийся постоянно анализировал ход работы, пытался применить нестандартные решения; может быть, в силу масштабности задач, которые он перед собой поставил, ему просто не хватило времени. Конечно, умение планировать, распределять временные ресурсы также является важным образовательным результатом, но на уровне общего образования не является единственным и главным.

Продуктовый результат оценить гораздо проще – результат материализован, его качество определяется функциональными характеристиками объекта. Для определения образовательного результата нужно применить специальные диагностические методики, которые представляют собой суть *психолого-педагогической экспертизы*. Поэтому в образовательной системе нередко существует негативная тенденция чрезмерной «продуктивизации» оценки результата – это проще, понятнее специалистам из университетов, научных учреждений, корпораций-партнеров, которые используют показатели эффективности в профессиональной деятельности и рассматривают авторов работ как потенциальных абитуриентов и работников своих предприятий.

Важно сохранять нормативный статус общего образования – выпускник средней школы должен быть прежде всего гражданином своего общества, способным к ответственному выбору своего жизненного пути. И именно этот выбор, осознанно сделанный, должно «подхватить» среднее профессиональное и высшее образование, развивая профессиональные компетенции учащихся (основы которых закладываются в общем образовании), и которые базируются на прочном фундаменте общего (рис. 5).

Из этого следуют и требования к руководителям исследовательских и проектных работ и экспертам, которые оценивают эти работы на конференциях и конкурсах. Они должны обладать двумя компетенциями: в области педагогической деятельности, возрастной психологии и методики руководства исследовательскими и проектными работами учащихся конкретного возраста; и специальными – в области выполнения работы (при этом, если для начальной школы такие компетенции не требуются,

то в старшей школе руководитель и эксперт должны обладать собственным опытом реализации исследований и проектов и быть знакомы с практикой избранной области науки и техники, главными тенденциями их развития, проблемами, которые решают специалисты в этих областях). Образно структура профессиональных компетенций руководителя и эксперта представлена на рис. 6.

Ведущей процедурой при оценке работы должна быть именно экспертиза – анализ работы с точки зрения эксперта, профессионала в своей области (как было указано выше – в педагогической и предметной), использующего свои знания для субъективного анализа представленной работы. И здесь не следует бояться субъективности – именно она дает возможность выявить непроявленные стороны работы, которые, возможно, являются самыми значимыми. Здесь нужно выделить две стороны оценки – квалификационную (как в случае судейства на спортивных соревнованиях, на исследовательских конференциях это происходит на этапе отбора работ и анализа их соответствия установленным требованиям) и экспертную (когда происходит анализ самостоятельности выполнения работы и «приращений» в образовательном багаже ее автора).

Важно, чтобы в наше время, в условиях быстро меняющейся структуры рынка труда, учащиеся воспринимали приобретенные универсальные действия как ценность, как свое главное приобретение в процессе выполнения проекта (рис. 7). Это далеко не так очевидно, обычно создание продукта является главной целью и ценностью для учащегося. На первом этапе выполнения исследования или проекта руководитель и команда проекта обсуждают его план, цель, которую они планируют достичь. На этом этапе ценность новых умений и навыков для учащегося не является значимой, она должна декларироваться руководителем, но, как правило, в полной мере не принимается учащимся. Главный смысл педагогической (в отличие от предметно-тематической) работы руководителя заключается в том, чтобы в процессе реализации проекта, анализа и рефлексии отдельных его этапов учащийся (автор работы) начал понимать важность приобретаемых навыков для последующей учебы и жизни, «отрывался» от предметного материала, начинал его понимать как пространство для применения своих возможностей. Руководитель должен постоянно фиксировать внимание учащегося именно на этом аспекте выполнения работы с тем, чтобы по ее окончании в сознании школьника ценность приобретенных им универсальных умений вышла на первое место. И после этого он захотел бы применить эти умения либо для продолжения своей работы, либо на совсем другом предметном материале (именно это прописано во ФГОС общего образования в качестве метапредметных результатов образования).

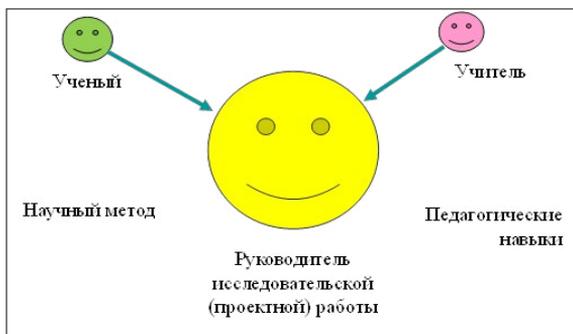


Рис. 6

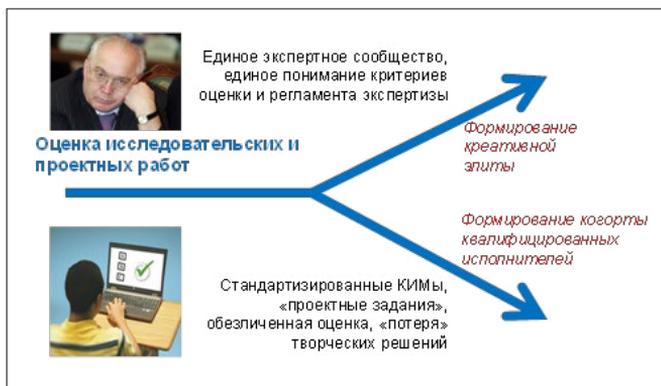


Рис. 7

5-ЛЕТИЕ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИМНАЗИИ: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А. К. Гладилин, заместитель директора Университетской гимназии МГУ по учебной и воспитательной работе, д. х. н., профессор химического факультета МГУ

Проектная и научно-исследовательская работа являются «визитной карточкой» Университетской гимназии МГУ имени М. В. Ломоносова. Еще на стадии проектирования учебного заведения была сформулирована главенствующая роль данного вида деятельности, вокруг которой предполагалось выстроить все прочие образовательные активности, включая изучение предметов на уроках. По мере становления и развития гимназии представления о сущности и содержании проектной деятельности неоднократно модифицировались и уточнялись, но ее исключительная важность никогда не ставилась под сомнение.

На проектную деятельность возлагаются такие большие надежды в связи с особенностями текущего состояния общества и перспективами его развития в средне- и долгосрочной перспективе [1, 2]. Сейчас не представляется реалистичным и принципиально возможным получить в школе такой багаж знаний, которого хватит на профессиональную деятельность в течение всей жизни. Соответственно, средняя школа должна закладывать и развивать у обучающихся умение формировать запрос на приобретение новых данных, прививать вкус к непрерывной учебе и формировать у ребят навыки эффективного повышения уровня компетенций [3]. Другой важной особенностью настоящего времени является легкий доступ к огромному объему информации, причем не всегда верифицированной. В связи с вышесказанным, современные учебные программы должны решать задачи развития навыков критического мышления, коммуникации, творческой изобретательности, способности к выстраиванию межличностных отношений. И здесь на первый план выходят проектная и исследовательская деятельность [4].

В этом году Университетская гимназия отмечает 5-летие. Наверное, этот рубеж позволяет подвести первые итоги, проанализировать достижения и определить точки дальнейшего роста. Ниже суммированы основные положения и аспекты организации преподавания в гимназии.

- Признание ключевой роли проектной деятельности в структуре образования всеми участниками образовательных отношений: учениками, их родителями, педагогическим коллективом. Для этого в рамках летних школ, являющихся заключительным этапом отбора будущих гимназистов, проводятся формальные и неформальные мероприятия, посвященные проектной деятельности: встречи с представителями факультетов МГУ и компаний-партнеров, а также выпускниками гимназии, презентации лучших проектов, квесты, викторины, конкурсы по мотивам проектов. Вопросы организации проектной деятельности регулярно обсуждаются на заседаниях Педагогического совета и Научно-методической комиссии гимназии; многие учителя являются руководителями или преподавателями проектов, а те, кто не задействован в реализации проектов, входят в состав жюри (экзаменационных комиссий) на общегимназических проектных конференциях.

- Возможность выбора обеспечивается доступностью нескольких проектов из каждой области. При этом учащийся не обязан выбирать проекты, наиболее близкие к его профилю обучения; наоборот приветствуется выбор проектов из других областей знаний и деятельности, что позволяет расширить спектр изучаемых предметов и методов познания и точнее определить области профессионального интереса. Более того, в ряде случаев допускается смена проекта, но обязательно мотивированная, с объяснением гимназистом причин, которые должны лежать в образовательной плоскости.

- Междисциплинарность и адаптивность – отличительные черты большинства проектов, реализуемых в Университетской гимназии. Такой подход позволяет предоставить возможности для максимально полного удовлетворения исследовательских запросов учеников, даже если таковые зародились в процессе работы над проектом, а также существенно расширяет возможности выбора.

- Совместная защита всех проектов позволяет погрузить в результаты и расширить мировоззрение учащихся из смежных направлений, тем самым сформировать итоговое понимание актуальных проблем государства, как научно-социальных, так и экономических, и возможных проектов для их решения.

- Неразрывность связи «предметы основного учебного плана – спецпредметы – проекты» позволяет создать у учеников целостную картину окружающего мира, связать, на первый взгляд, ненужные предметы основного учебного плана с реальной жизнью, а при работе над проектами достигать высокого научно-исследовательского уровня разработок. Помимо прочего, такой подход позволяет существенно увеличить время, используемое для достижения результатов проектной деятельности.

- Нацеленность на достижение высоких результатов – неотъемлемый принцип любого образовательного процесса в Университетской гимназии, особенно ярко проявляющийся именно при работе над проектами. К реализации допускаются только проекты, в которых четко сформулированы амбициозные и, в то же время, достижимые цели. Администрация Университетской гимназии всесторонне поддерживает участие проектных групп в престижных отечественных и международных конкурсах и конференциях, включая «мероприятия на вырост» (конференции для студентов и молодых ученых, отраслевые бизнес-форумы).

- Обязательное взаимодействие бизнес-партнеров и факультетов МГУ при реализации проектов, профориентация, ознакомление с реальной жизнью факультетов МГУ и корпоративной культурой бизнес-партнеров, повышение лояльности учащихся к МГУ и компаниям-партнерам. Ведь именно вовлечение в повседневную жизнь университета и компаний позволит ребятам составить самостоятельное и обоснованное мнение, обсудить с признанными экспертами основные этапы карьеры, которую они себе наметают.

- Совмещение возможностей, предоставляемых урочной и внеурочной деятельностью. В сегодняшних реалиях государственный стандарт отводит крайне мало времени на проектную и исследовательскую деятельность, в связи с чем надо пользоваться всеми доступными возможностями для работы над проектами. В первую очередь, это выделение под нее части внеурочной деятельности, ведь именно таковой чаще всего проектная деятельность и является. Помимо этого, в Университетской гимназии практикуются так называемые проектные сессии, проводимые в каникулы, которые, таким образом, становятся невыездными. В это время ребята с утра до вечера заняты проектными разработками, в эти периоды оптимальна организация экскурсий, выезды на площадки компаний-партнеров, запуски и тесты, встречи с приглашенными экспертами. Именно в проектные сессии осуществляются основные прорывы в реализации проектов.

За время, прошедшее с момента открытия Гимназии, педагогический коллектив накопил значительный опыт организации проектной и исследовательской деятельности, которым готов делиться с всеми заинтересованными представителями педагогического сообщества страны, ближнего и дальнего зарубежья. Мы предполагаем и впредь внедрять внеурочные формы обучения, перенося основной акцент не на приобретение обучающимися знаний, а на овладение ими навыков, в первую очередь, исследовательских, которые будут полезны в течение всей их профессиональной жизни.

Список литературы

1. *Леонтович А. В.* Научно-практическое образование как воспитательная система // В сб. «Антропологический подход в развитии воспитания и социализации детей и молодежи» / Зверев С. М., Леонтович А. В., Рябцев В. К., Ряшина В. В., Слободчиков В. И., Теплова А. Б. / Москва, 2019. С. 348–385.
2. *Громько Ю. В.* Исследование и проектирование в образовании / Ю. В. Громько, Н. В. Громько // Школьные технологии, 2005, № 2. С. 66–69
3. *Леонтович А. В.* Как выполнить индивидуальный проект в команде? // Исследователь/Researcher. 2019. № 3 (27). С. 65–75.
4. *Леонтович А. В.* О диагностике уровня развития субъектности учащихся при реализации концепции научно-практического образования // В сборнике: От учебного проекта к исследованию и разработкам – ICRES'2020. Международная конференция по исследовательскому образованию школьников. 2020. С. 457–466.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДЗЗ: АНАЛИЗ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ФОРМИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ОТЧЕТОВ ПО ЭТИМ ЯВЛЕНИЯМ



2017–2019

Участники: Баженов Георгий, Калинин Григорий, Кузнецов Дмитрий, Пыж Владислав

Руководитель: Ефремов Виктор Юрьевич

Партнеры: ГК «Роскосмос», ИКИ РАН, факультет космических исследований МГУ

Цели и задачи

Используя данные ДЗЗ с российских и зарубежных спутников, выполнить поиск, анализ и отслеживание развития различных природных явлений. Используя современные web-технологии, создать динамические отчёты по этим явлениям.

Общая схема работы с ДЗЗ на примере Vega-science

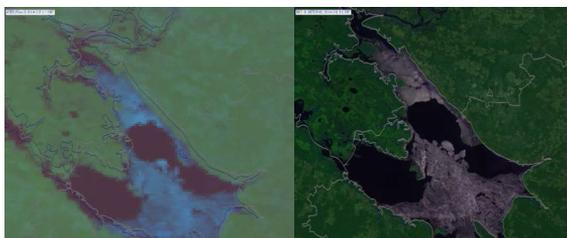
1. Локализация географического положения. Поиск по координатам или ориентирам. Временное ограничение. Просмотр снимков до и после явления.
2. Сортировка качественных снимков непосредственно явления. Приготовление отчета.



Используемые в работе спутниковые данные

Спутник	Полоса захвата, км	Пространственное разрешение, м	Сквозняк, снимков в день
Метеор-М2	600	400-1000	до 3/7
Terra	2300	250-1000	до 10
Sentinel-2A	290	10-60	до 12/365
Landsat-8	185	15-60	до 23/365
Landsat-7	185	15-60	До 18/365
Aqua	2300	250-1000	До 10

Сравнение различных спутниковых данных



Галерея явлений на примере ледохода на Рыбинском водохранилище



Схема работы динамических отчетов



Динамический отчет html

№	Дата	Спутник	Треба	Снимок
1	2018-05-29 04:36:53	Метеор-M2	КМГС-100	
2	2018-04-08 04:36:00	Метеор-M2	КМГС-100	
3	2018-04-12 07:17:02	Метеор-M2	КМГС-100	
4	2018-04-14 04:36:54	Метеор-M2	КМГС-100	
5	2018-04-17 07:17:46	Метеор-M2	КМГС-100	
6	2018-04-22 04:36:50	Метеор-M2	КМГС-100	

Сайт с метеоданными

Погода
Новгород
Сегодня - 4 марта 2019 г.
Текущее время - 15:37:54

0°

Осадки: нет | Влажность: 83% | Давление: 752

Выбор города

- Москва (МОСКВА)
- Иваново (ИВАНОВСКАЯ ОБЛ.)
- Москва (МОСКОВСКАЯ ОБЛ.)
- Новая Москва (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

Результаты

1. В качестве поставщика данных выбраны отечественные спутники, в частности Метеор-M2.
2. Проанализированы такие явления, как ледоходы и ледоставы, оползни.
3. Изучены различные технологии (Cookie, Ajax, MySQL, JavaScript).
4. Применили эти технологии для создания сайта с отчетами по природным явлениям и сайта с метеоданными.
5. Разработана схема создания новых инструментов для работы с данными на открытых веб-порталах, в частности Vega-Science.

КОНЦЕПЦИЯ СЕРВИСА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА С/Х ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

2017–2019



Участники: Маюкова Екатерина, Медведев Петр, Попов Артемий, Ялочкина Мария
Руководитель: Орлов Тимофей Владимирович
Партнер: АО РКС, TerraTex

В настоящее время сельское хозяйство активно развивается в нашей стране. Появились многие инструменты (кредиты, субсидии), которые могут помочь фермерам. Однако отдача от этих инструментов не до конца ясна. Повышение эффективности работы этих инструментов и, таким образом, сельского хозяйства является актуальной задачей настоящего времени.

Цели и задачи

Целью работы является разработка концепции сервиса космического мониторинга сельскохозяйственных полей и техническая реализация его работы.

Идея создания сервиса возникла из запроса ПАО «Сбербанк» и была развита в процессе реализации проекта.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи:

1. анализ мирового опыта;
2. определение целевых пользователей и критериев необходимой конечной информации;
3. адаптация технологий обработки и интерпретации космической съемки;
4. разработка методов анализа динамики по времени и пространству, разработка шаблонов конечного результата;
5. разработка интерфейса прототипа сервиса.

Материалы и методы

Для исходных данных брались космические снимки из двух источников: спутники Landsat 8 и Sentinel 2A. Период рассмотрения — с апреля по октябрь 2016, 2017 и 2018 годов. Снимки со спутника Sentinel были приведены к уровню обработки 2A (атмосферная коррекция снимков, пересчет значений в излучение на сенсоре), снимки Landsat получены сразу с уровнем обработки 2A.

Далее для снимков были проведены: применение маски облаков, расчет вегетационных индексов (NDVI, SAVI, TDVI), выбор наилучшего, классификация полей по культурам (машинное обучение) и построение карт и графиков на основе NDVI, которые наглядно представляли информацию, которая необходима для анализа эффективности сельского хозяйства.

Принцип работы сервиса был показан на участке Ростовской области площадью 461 тыс. га, на котором, по данным Росреестра, зарегистрировано 21 тыс. полей.

Результаты

Были определены основные потребители сервиса: банки, которые выдают кредиты фермерам, министерство сельского хозяйства, которое выдает субсидии фермерам, и сами фермеры, которые хотят начать органическое сельско-хозяйственное производство.

Были определены основные критерии необходимой информации для каждой из сфер:

- Банки – наиболее успешные и кредитоспособные фермеры;
- Минсельхоз – фермеры средней успешности, для которых субсидии могут существенно помочь развиваться;
- Органическое сельскохозяйственное производство – участки полей низкой стоимости.

Основными результатами работы сервиса являются:

- прогноз урожайности полей фермера и, соответственно, его прибыли;

- выделение хозяйств, подходящих под критерии получения кредитов, субсидий и полей, на которых возможно ведение органического сельского хозяйства.

На рисунке 1 приведен график динамики биомассы всего ансамбля полей и прогноз их урожайности, на рисунке 2 – карты рисков.

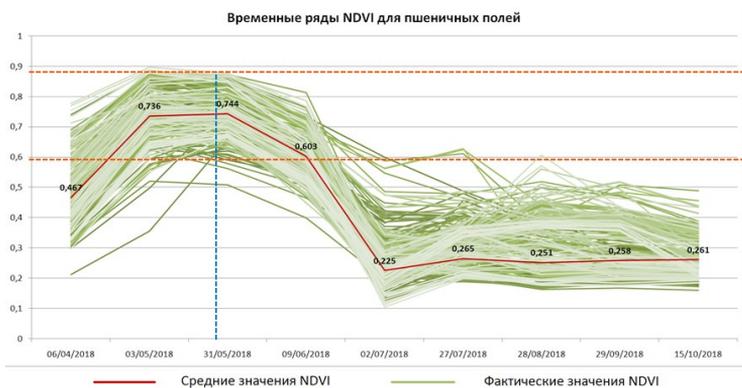


Рис. 1. График динамики биомассы по ансамблю полей за 2018 год

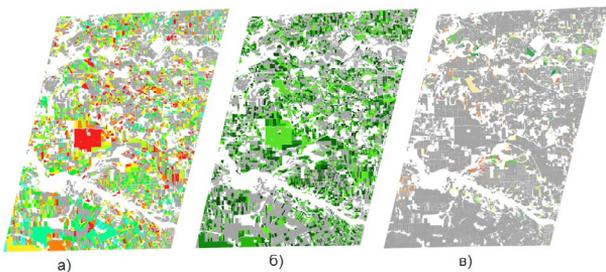


Рисунок 2. Карты рисков кредитования (а), субсидирования (б) и карта подходящих полей для ведения органического сельского хозяйства (в)

Цвет показывает степень успешности планируемого мероприятия: а) *серый цвет* – кредит не давать; *красный* – низкая вероятность возврата кредита, *желтый* – средняя вероятность возврата кредита, *зеленый* – высокая вероятность возврата кредита; б) *серый цвет* – субсидию не давать; *темнозеленый* – высокая вероятность нехватки субсидии, *зеленый* – средняя вероятность нехватки субсидии, *светлозеленый* – успешное применение субсидии; в) *серый цвет* – ведение органического с/х сейчас невозможно, *красный* – высокая цена, *желтый* – средняя цена, *зеленый* – низкая цена.

Было показано, что для полей общей площадью 240 тыс. га можно предоставлять кредитование, субсидии 230 тыс. га, на 40 тыс. га возможно органическое сельское хозяйство.

Выводы

1. Определены основные потребители сервиса, выбраны технические средства.
2. Разработаны методики и инструменты анализа сельского хозяйства.
3. Осуществлена классификация полей по выращиваемым культурам на основе методов машинного обучения.
4. Построены графики биомассы на основе индекса NDVI для прогнозирования урожая.
5. Сформированы карты полей, которые предоставляют наглядную информацию для бизнеса и государства.

Результаты работы могут быть представлены в качестве методических подходов в ПАО «Сбербанк» или другие подобные структуры.

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ. «ЖЕЛЕЗО»



2017–2019

Авторы: Шелепнёва Дарья, Аксенова Анастасия, Галашин Владислав, Софронов Егор
Руководитель: Мединский Владимир Вячеславович
Партнер: Байтик

Данный инновационный научно-образовательный проект направлен на создание приёмной станции, получение сигнала со спутников и его последующую обработку.

Цель

Сделать автоматическую станцию для приема информации с метеорологических спутников «Метеор-М2», «NOAA-15» и «NOAA-18».

В рамках проекта участникам необходимо создать приёмную станцию, подходящую для получения сигнала с метеорологических спутников, вещающих на радилюбительских частотах, после чего получить информацию и обработать её с помощью микрокомпьютера, предварительно установив на него необходимое программное обеспечение.

Наименование	Кол-во	Ед. изм.
8шт алюминиевая трубка	4,9	м
20шт алюминиевая трубка для загнутого диполя	2,146	м
20х20х1,2 алюминиевый профиль	2,073	м
18х18х1 алюминиевый профиль	2,073	м

Platform	Controller	Rotator	Radio	Antenna
Raspberry Pi 3	SatNOGS Controller	SatNOGS Rotator	SDR	Yagi
Debian system	Rxt2Prog	SPID Big RAS		Helical
Linux Desktop	lsf-g5500	Yaesu G5500		Vertical
		No rotator		Cross-Yagi

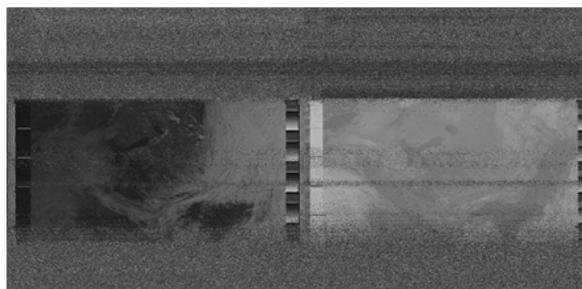
Антенна «волновой канал» (Яги-Уда) — антенна.



SatNOGS NETWORKS Home About Observations Ground Stations Community Wiki

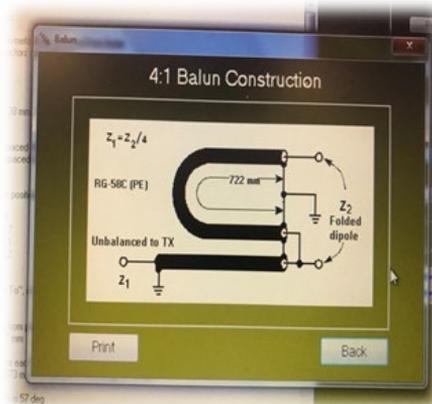
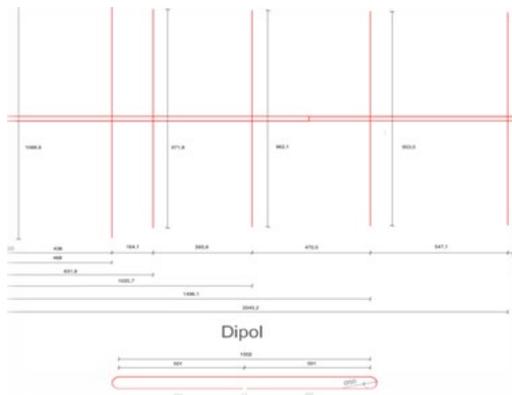
461 - schoolmsu_station

Owner	schoolmsu
QTH Location	K085sq
Coordinates	55.695°, 37.524°
Altitude	194 m
Frequency	10°
Address	YMF Yagi
Observations	10
Creation date	1 month, 1 week ago
Client version	0.9
Online	Last seen 2 days, 15 hours ago
Update	38 days, 22:10:16



В процессе работы над приёмной станцией необходимо:

- Выбрать подходящий тип антенны.
- Создать список необходимых деталей, купить или напечатать их и собрать антенну.
- Установить программное обеспечение на микрокомпьютер.
- Подключиться к сети SatNOGS, предоставляющей обширные возможности для создания и использования портативных станций для космической связи.
- Принять и обработать данные с метеорологических спутников.
- Проанализировать и представить полученные результаты экспертной комиссии.



Образовательные результаты проекта

Участники проекта в ходе его выполнения:

1. Научились работать с чертежами и техническими описаниями и собирать по ним готовые изделия.
2. Освоили работу с микрокомпьютером.
3. Научились рассчитывать ближайшие пролеты спутников, их траекторию и угол над горизонтом.

Итоги проекта

1. Существенно расширились навыки и умения участников (см. образовательные результаты).
2. Собрана и настроена приемная антенна.
3. Осуществлено присоединение к сети SatNOGS, которая предоставляет обширные возможности для создания и использования портативных станций для космической связи.
4. Приняты и обработаны данные с метеорологических спутников.
5. Научились работать в команде, прислушиваться к мнению других и распределять обязанности.





2016–2020

Участники:

2016–2018: Ефремцев Всеволод, Завадский Никита, Иванов Максим, Комар Богдан, Корнеев Алексей, Кузнецова Анна, Некрасов Андрей, Оганисян Эдгар, Ухин Илья, Сапожникова Дарья, Таймазов Артур, Яшулов Виктор, Соболев Сергей

2017–2019: Шаршавин Александр, Коровкин Дмитрий, Турсунов Тимур, Малхов Максимилиан, Марченко Арсений, Сорокин Георгий, Степнов Владислав, Мансуров Марат

2018–2020: Дедюков Георгий, Осипенкова Виолетта, Пахомова Полина, Хитрова Ариана, Филенко Тимофей

Руководители: Мединский Владимир Вячеславович, Радченко Владимир Вячеславович

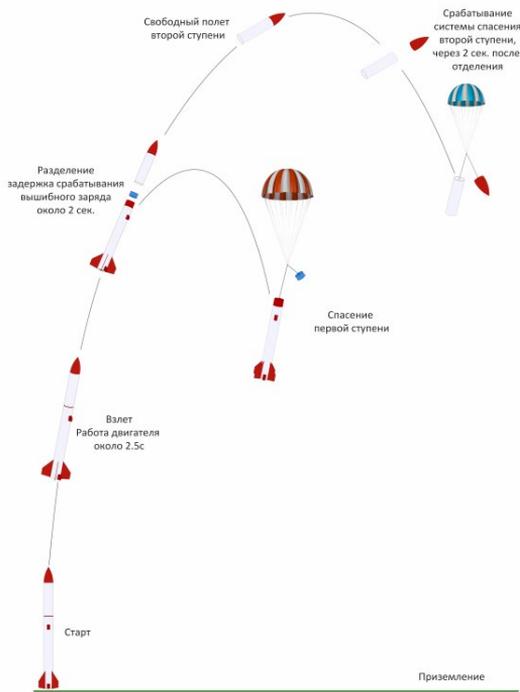
Партнеры: ГК «Роскосмос», Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ



Сегодня всё больше и больше внимания уделяется экологическому состоянию нашей планеты и, в частности, её атмосфере. Проблемы загрязнения воздуха парниковыми газами и глобального потепления начинают волновать широкие круги общества.

Цель

Спроектировать действующую модель малого космического аппарата (МКА) с использованием базовых электронных компонентов и запустить его в атмосферу, благодаря чему можно контролировать состав воздуха в стратосфере — там, где эти исследования идут не так активно, как в тропосфере.

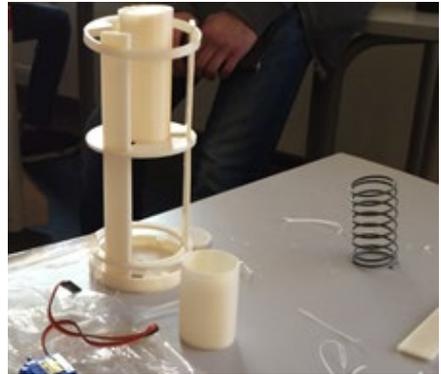
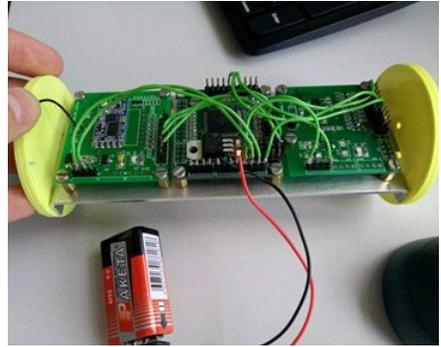


Задачи

1. Рассчитать и сшить парашют для аппарата;
2. Собрать, спаять и протестировать электронную систему на базе Arduino;
3. Запрограммировать систему спасения так, чтобы она срабатывала на спуске при прохождении отметки 40 метров по высоте. Обязательным условием срабатывания должно быть после получение сигнала об отсоединении от ракеты-носителя;
4. Запустить спутник в стратосферу, выполнить поставленные перед спутником задачи;
5. Передавать во время миссии по радиоканалу на приемную станцию телеметрию.

Результаты

1. Создан действующий прототип спутника, который успешно прошёл интеграционное тестирование, в ходе которого была проведена проверка корректности работы датчиков устройства, обработки и передачи информации.
2. Разработано программное обеспечение спутника.
3. Создан Telegram бот, который по заданному местоположению выдает концентрацию углекислого газа, озона и азота в городе. На основе шкалы AQI бот показывает рекомендации по нахождению в этом городе тем или иным группам населения.
4. Произведён запуск спутника. Во время полёта спутник собирает данные с помощью датчиков широкого спектра газов: пропана, бутана, метана, водорода и углекислого газа, а затем, используя передатчик, отправляет пакеты информации на приемную станцию. Телеметрия, передаваемая на приёмную станцию по радиоканалу, содержит как экологически значимую информацию, с помощью которой вычисляется процентное содержание каждого из газов и его отклонение от нормы, так и данные, позволяющие восстановить с Земли траекторию полёта для дальнейшей корректировки и проведения более тонких исследований.



СОХРАНЕНИЕ МИРОВОГО КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ

ТЕКСТ И КОНТЕКСТ: ПРОШЛОЕ СКВОЗЬ ПРИЗМУ СОВРЕМЕННОСТИ



2016–2018

Участники: Андреева Мария, Громова Анна, Коровина Юлия, Пирахмедова Кристина, Проскуряков Павел, Румянцева Анфиса, Смагин Евгений, Гречко Георгий, Антонян Грант

Руководитель: Зубарева Елена Юрьевна

Партнер: филологический и исторический факультеты МГУ имени М. В. Ломоносова

Проект призван способствовать актуализации на школьном уровне традиций университетского образования, предусматривающего формирование личности, универсально сочетающей в себе разные по своей природе знания, и направлен на формирование и развитие навыков профессиональной деятельности в сфере гуманитарных наук. Основная задача проекта: создание Литературного музея, подразделения которого представляют разные направления гуманитарной деятельности и развивают у учащихся навыки научной работы, организации и проведения обще-гуманитарных публичных дискуссий, веб-дизайна, а также творческие способности. Практические результаты проекта могут быть использованы в образовательном процессе, и в последующие годы принесут практическую пользу новым поколениям учащихся.

Цели

1. Формирование и развитие навыков изучения текста в историко-литературном, историко-культурном, историческом контекстах, а также в контексте событий современной жизни.
2. Расширение представлений учащихся о литературе XIX–XXI вв., об истоках ее формирования и художественной преемственности, об особенностях общественной и культурной жизни России второй половины двадцатого – начала двадцать первого века.
3. Актуализация знаний, полученных в ходе обучения, в процессе практической деятельности, формирование и развитие навыков профессиональной деятельности в сфере гуманитарных наук.
4. Развитие творческих способностей учащихся.

Области и форматы реализации

Музейное дело: организация Литературного музея в стенах Университетской гимназии, разработка постоянной экспозиции и экскурсионной программы, подготовка отдельных выставок в связи с мемориальными датами и отражением знаменательных событий культурной и общественной жизни России, атрибуция музейных экспонатов.

Литература: изучение материала, связанного с творчеством русских поэтов, писателей и драматургов (в связи с подготовкой экспозиции и тематических выставок), подбор биографического и художественного материала в соответствии с тематикой основной экспозиции и выставок, текстологическая работа, подготовка программ научных конференций и научных докладов, литературное творчество учащихся.

Русский язык: редактирование текста всех видов: программ, экскурсий, научных докладов.

История: изучение общественной и культурной ситуации в стране в соответствующие экспозиции и выставкам периоды, поиск, подготовка, атрибуция и описание для экспозиций исторических документов, источниковедческая работа.

Обществознание: изучение научных работ и публицистики тех художников слова, которые совмещали литературный труд с общественно-политической деятельностью и исследованиями в области философии и социальных наук.

МХК: поиск, изучение и подготовка материалов, связанных с отражением экспонируемых текстов в искусстве, презентация наследия художников слова, для которых характерна диверсификация творчества (например, синтез литературы и изобразительного искусства в творчестве писателей и поэтов).

Журналистика: подготовка информационных материалов, посвященных деятельности Литературного музея в СМИ.

Результаты

1. Создан Литературный музей, который включает:

1) литературную студию:

– чтение и обсуждение художественных произведений гимназистов на заседаниях литературной студии, чтение собственных произведений с возможностью последующей публикации;

– участие в мастер-классах, проводимых известными писателями, поэтами и драматургами, а также литературоведами и критиками;

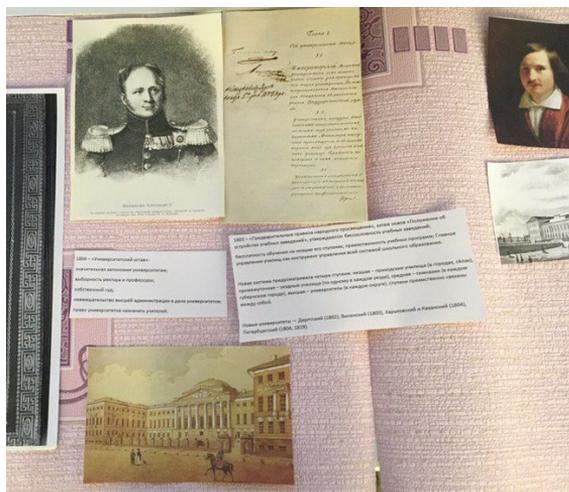
2) дискуссионный клуб;

3) научно-исследовательскую лабораторию;

4) веб-портал музея, включая виртуальную экспозицию;

5) школьную энциклопедию.

2. Создана передвижная выставка «Литература моего региона / Мой регион в литературе».



Экспозиция (1-я половина XIX в.)



Дискуссионный клуб. Творчество Горького в контексте мировой литературы (к 150-летию со дня рождения М. Горького)



Сбор материала, его структурирование и рубрикация. Работа с предметами эпохи. Перочистка



Проведение предварительных раскладок в размер витрин, определение размеров экспонатов

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ (НЭБ)

2017–2019



Участники: Артёмов Сергей, Горбушина Анна, Дёмкина Ольга, Жаворонков Богдан, Ларина Арина, Левотаева Виктория, Мякшин Никита, Орлова София, Прилепская Екатерина, Садовина Татьяна, Смильгевич Даниил, Цепкова Анна, Цурина Мария, Чуфистова Елена

Руководители: Родионов Михаил Давыдович, Алексеенко Анна Михайловна, Пчелинцев Антон Игоревич, Дейнеко Алексей Геннадьевич, Славинская Ольга Александровна, Бураков Никита Александрович, Наседкин Егор Николаевич, Шумилов Иван Сергеевич

Партнеры: исторический и филологический факультеты, факультет глобальных процессов, Московская школа экономики МГУ имени М. В. Ломоносова; Российская государственная библиотека

В суеете своевременного мира человечество сталкивается с необходимостью быстрого поиска верифицированной информации. Доступ к ней обеспечивает такой ресурс как НЭБ.

Однако используем ли мы его в полной мере? И используем ли вообще? НЭБ может стать надежным помощником школьника, студента и ученого, если они будут в полной мере осведомлены о нем.

НЭБ влияет на различные стороны жизни общества, такие как микроэкономика, литературные предпочтения, создание исторического облика множества процессов и многое другое.

Главной целью нашего проекта стал поиск путей улучшения качества ресурса НЭБ.

Члены нашей проектной группы задалась вопросами, связанными с проблематикой НЭБ. А чтобы ответить на эти вопросы и проанализировать текущую ситуацию, разделились на пять под-групп, призванных более предметно разобраться в отдельных областях: экономика, политология, социология, право, история.

Задачи

1. Проведение конференции по итогам изучения того, как НЭБ влияет на различные стороны жизни общества.
2. Подготовка сборника статей по итогам конференции, в котором участники проекта смогли бы выполнить роль не только авторов, но и редакционной группы.
3. Проведение выставки на тему роли библиотек в истории российской государственности.

Результаты

Все задачи решены в полном объеме.

4 марта 2019 г. была проведена конференция, на которой участники представили результаты своих исследований.

По итогам конференции подготовлен сборник статей со следующим содержанием:

Блок «Социология»:

Логвинова Е., Дёмкина О., Орлова С., Левотаева В., Ларина А. Анализ состояния подростковой читательской среды. Характеристика и тенденции развития.

Орлова С., Левотаева В., Ларина А. Развитие детского чтения в условиях информационного общества. Факторы формирования увлечения чтением у дошкольников и учеников младших классов.

Блок «Право»:

Мякшин Н. Историко-правовой подход к проблеме формирования и становления текущего законодательства в сфере авторского права и интеллектуальной собственности.

Садовина Т. К вопросу о роли Национальной электронной библиотеки в борьбе с книжным «пиратством».

Блок «Экономика»:

Демкина О., Чуфистова Е. Национальная электронная библиотека как ключ к развитию библиотечного дела в России: социально-экономический анализ.

Блок «Политология»:

Жаворонков Б., Артёмов С. НЭБ как инструмент политики «мягкой силы» России в странах СНГ на примере Таджикистана.

Смильгевич Д., Прилепская Е. Национальная электронная библиотека с точки зрения пользователя ПК.

Цепкова А., Горбушина А. Исследование популярности ресурса НЭБ в молодёжной среде.

Цурина М. Проблема освещённости деятельности Национальной электронной библиотеки в российских онлайн-изданиях.

26–27 февраля 2019 г. в доме Пашкова прошла выставка «И, пыль веков от хартий отряхнув...»: историко-культурные аспекты становления российской государственности».

В рамках выставочных мероприятий были проведены:

- Экскурсии по экспозиции, включавшей редчайшие артефакты из архива отдела рукописей РГБ;
- Мастер-классы по палеографии и каллиграфии;
- Научно-популярные доклады.



НОВЫЕ ЭКСПОЗИЦИИ И ЛАНДШАФТНЫЕ ЗОНЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО ИСТОРИЧЕСКОГО МУЗЕЯ- ЗАПОВЕДНИКА ГОРКИ ЛЕНИНСКИЕ: «ПУТЬ БЕЛОГО КАМНЯ» И «ЗЕМЛЯ ВЯТИЧЕЙ»



2019–2021

Участники: Канева Арина, Комиссаров Илья, Русиняк Степан, Корищенко Юлия, Маров Александр

Руководитель: Наседкин Егор Николаевич

Партнер: Государственный исторический музей-заповедник «Горки Ленинские»



В последние годы «Горки Ленинские» развиваются как исторический многофункциональный музей-заповедник. В концепцию их развития, одобренную Институтом культурного наследия им. Д. С. Лихачева и утвержденную Министерством культуры Российской Федерации, включено создание экспозиции «Путь белого камня», развитие усадебных выставок и экспозиций, разработка ландшафтного парка «Земля вятичей» и пр.

В 2019 – нач. 2021 гг. было принято решение сконцентрироваться на реализации научно-исследовательского и экспозиционного проекта, получившего название «Путь белого камня». Данный проект посвящен важной и практически неосвещенной в музейных экспозициях теме истории «белокаменного дела» в России. Развитие добычи и обработки камня было напрямую взаимосвязано с историей Российского государства. Возникшее на Руси после ее Крещения каменное строительство прекратилось после Нашествия; начало возрождения России и объединения ее земель вокруг Москвы сразу же обозначилось строительством в 1366–1367 гг. Кремля Дмитрия Донского.

Цель

Создание интерактивной экспозиции «Путь белого камня», изучение усадьбы и подготовка к созданию историко-культурного парка «Земля вятичей».

Задачи

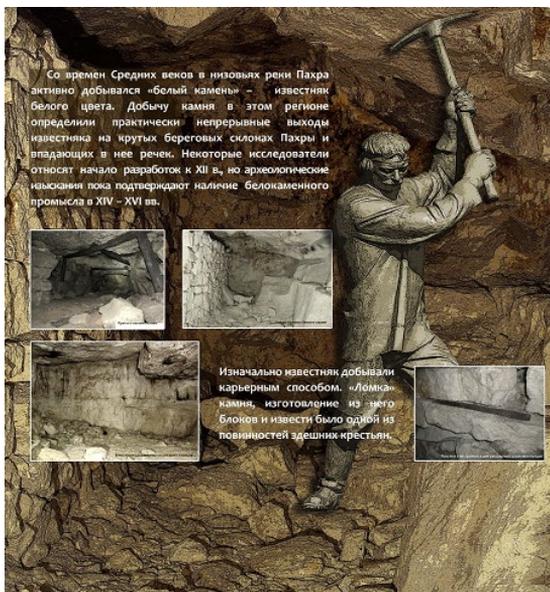
1. Обучение навыкам работы с научной литературы и историческими источниками.
2. Подготовка концепций экспозиций, научно-сопроводительных материалов, тематико-экспозиционных планов и пр.
3. Создание интерактивных музейных объектов, практикумов, написание сценариев мастер-классов.
4. Разработка материалов для сайта музея.
5. Осуществление междисциплинарного сотрудничества со специалистами в области естественнонаучных дисциплин с целью раскрытия темы уникальных свойств «белого камня» – известняка.
6. Проведение социологических исследований с целью выявления интересов сегодняшних посетителей музея и определения возможных приоритетов для дальнейшего развития и актуализации методик подачи информации в современном музейном пространстве.

Результаты

1. Изучены историография и основные источники, связанные с историей каменного дела и близких по контексту тем;
2. Освоена методика поиска источников в архивах по археологии, музейному делу и другим научно-вспомогательным дисциплинам;
3. Получены консультации от «спелестологов» – исследователей искусственных подземных выработок;

4. Отобраны и изучены предметы для экспозиции;
5. Разработана концепция экспозиции и тематически-экспозиционный план, написаны аннотации к экспонатам, стендам и баннерам, предложены рекомендации к художественному решению оформления экспозиций;
7. Проведены социологические исследования музейно-выставочных интересов и ожиданий молодежи, предложено включение в экспозицию аудио-визуальных интерактивных инсталляций;
8. На основе этих исследований участниками проекта были сделаны предложения по созданию выставок;
9. По результатам исследования написаны научно-популярные статьи, тексты статей опубликованы в сборнике научных материалов музея-заповедника «Горки Ленинские» № 17 и размещены на сайте музея.

Учащиеся Университетской гимназии МГУ им. М. В. Ломоносова в течение 2019 – нач. 2021 гг. фактически выступали в качестве научных сотрудников музея. Они овладели приемами изучения исторических источников и создания творческого продукта – экспозиции, которая раскрывает контекст бытования предметов, освещает важную историческую проблематику. На базе предложенных ими научно-сопроводительных материалов разрабатывается художественный и инженерный проект экспозиции, уточняется смета и пр. Открытие экспозиции планируется летом 2021 г.



Статьи были размещены на сайте музея <http://mgorki.ru/science/>

СОВРЕМЕННАЯ УРБАНИСТИКА: ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ДОМ В МОСКВЕ – ЕГО ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ



2019–2021

Участники: Богатырева Полина, Разборова Алина, Горячева Виктория, Ельникова Александра, Стикина Екатерина, Шарпалова Екатерина

Руководитель: Шумилов Иван Сергеевич

Партнеры: «Мосгорнаследие», компания «Бецкой»

Комплекс зданий Московского воспитательного дома и прилегающая к ним территория представляют собой «серое пятно» на карте центра Москвы. Эта обширная территория (городское пространство между Москворецкой набережной, улицей Солянка, Устьинским проездом и Китайгородским проездом) на протяжении более 200 лет была недоступна для горожан, т.к. на ней располагались учреждения закрытого типа – Воспитательный дом (интереснейший памятник архитектуры русского классицизма XVIII века и, одновременно, уникальный проект «общественного призрения» и воспитания «нового человека» в духе идеалов европейского Просвещения) и военная Академия ракетных войск стратегического назначения. В настоящее время по заказу Правительства Москвы идут работы по реставрации зданий бывшего Воспитательного дома и Академии РВСН и реконструкции прилегающей территории. Перед компанией-девелопером поставлена задача вернуть этот комплекс зданий XVIII–XX веков в современную городскую среду.

По сути, учащимся Университетской гимназии МГУ предложено принять участие в работе над крупным урбанистическим проектом. Урбанистика – относительно молодая и принципиально междисциплинарная отрасль – наглядно демонстрирует потребности современного общества и экономики в слаженном взаимодействии специалистов из разных областей науки и хозяйства.

Проект ориентирован на привлечение Университетской гимназии к МГУ к командной работе по решению крупной урбанистической задачи – редевелопменту здания Воспитательного дома в Москве.

Участники проекта приобрели опыт поиска, обработки, анализа и систематизации информации, исследовательской работы над конкретной темой, а также практического применения полученных знаний в рамках публичных выступлений и написания научно-популярных статей. Работа над проектом предполагала междисциплинарность, а также сочетание индивидуальной и командной (групповой) работы.

Цель

Принять участие в реализации урбанистического проекта посредством изучения различных аспектов предложенной темы.

Задачи

1. Историко-культурный аспект:

- Собрать, проанализировать и систематизировать историческую информацию об объекте и связанных с ним людях.
- Подготовить и презентовать (опубликовать) исследовательские и научно-популярные материалы, посвященные Воспитательному дому в Москве – его прошлому, настоящему и будущему.

2. Социологический аспект:

- Разработать и провести социологический опрос-исследование относительно вопроса о том, что наши современники знают о редевелопменте и о Воспитательном доме.
- Проанализировать общественное восприятие проблемы реконструкции и развития городской территории.



3. PR аспект:

- Разработать и создать электронный тематический сборник (сайт или раздел сайта) научно-популярных статей о значимых исторических периодах существования Воспитательного дома в Москве.

Результаты

В начале исследования командой участников предполагалась разработка историко-культурного и PR аспектов: сбор, анализ и систематизация исторической информации о здании Воспитательного Дома, оценка вклада разных исторических личностей в развитие объекта, а также создание электронного тематического сборника статей. Эти задачи участники выполнили в полном объёме. Были рассмотрены следующие темы: деятельность Ивана Ивановича Бецкого и влияние идей французского просвещения на возникновение Воспитательного дома в Москве, Отечественная война 1812, её влияние на воспитанников учреждения, учебные заведения в рамках Воспитательного дома, периоды существования в стенах здания Дворца Труда и Академии РВСН им. Петра Великого.

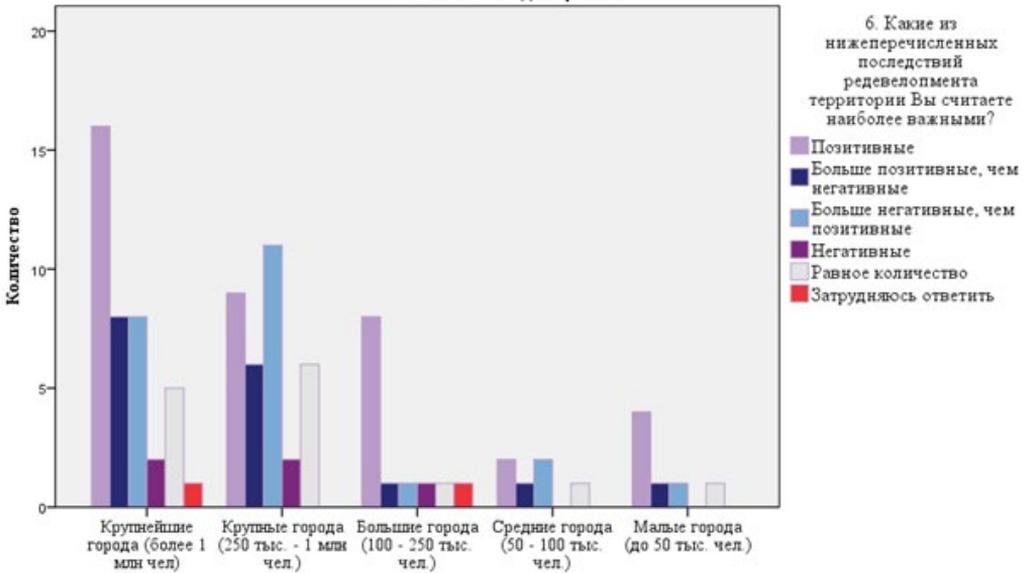
Что касается социологического аспекта, то в планах было проведение масштабного исследования, направленного на анализ общественного мнения относительно реконцепции здания Воспитательного Дома и подобных ему построек с богатым прошлым. Участники проекта запустили работу над исследованием: разработали его инструментарий, составили анкету, собрали данные. Благодаря полученной информации удалось подтвердить две ранее сформулированные гипотезы: наличие низкой осведомленности об истории Воспитательного Дома среди молодёжи и более негативное восприятие редевелопмента жителями крупных городов. В этом году маленькая выборка не позволила сделать более обширные выводы, однако в дальнейшем будут достигнуты достоверные результаты.

В начале работы над проектом также планировалась организация тематической выставки, однако в силу возникших обстоятельств эта задумка будет осуществлена несколько позже.



Посещение гимназистами Воспитательного Дома на первой проектной сессии 29 октября 2019 года

Столбчатая диаграмма



1а. В каком городе Вы родились?

Диаграмма, отражающая зависимость между отношением респондента к последствиям редевелопмента и размером родного города

ПРОЕКТ ИГРОВОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРФЕЙСА МОЗГ–КОМПЬЮТЕР



2016–2018

Участник: Полутина Карина

Руководители: Каплан Александр Яковлевич, Яковлев Лев Владимирович

Партнер: биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Представление движений – способ мысленной двигательной репетиции, приводящий к улучшению двигательных навыков. Одной из основных проблем при обучении представлению движений является сложность выработки устойчивого двигательного образа человеком. Технологии интерфейсов мозг-компьютер (ИМК) позволяют в реальном времени оценивать интенсивность и качество двигательного образа с помощью визуальной среды на мониторе компьютера. Работа технологий основана на регистрации электрической активности мозга и расшифровки в ней изменений, связанных с представлением движений, а именно десинхронизации, или снижения амплитуды сенсо-моторного ритма ЭЭГ. Таким образом, степень выраженности реакции десинхронизации сенсомоторного ритма может свидетельствовать об устойчивости двигательного образа при представлении движений. Скорость обучения представлению движений зависит от индивидуальных особенностей человека. Для многих испытуемых (в особенности – пациентов) с изначально низкой способностью к выполнению моторного представления требуется значительно большее время для должного освоения навыка. Ментальный тренинг в практике большинство людей расценивают как «неинтересный» или «скучный», что обуславливает их незаинтересованность в выполнении предложенных заданий. Более детальная проработка исполнения обратной связи и интеграция ее в игровую среду потенциально способствовала бы изначально повышенному уровню мотивации и заинтересованности пользователя в продолжительных тренировках, приводящих к положительному результату.

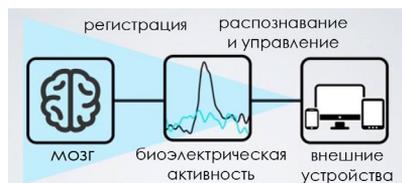


Рис. 1. схема устройства ИМК

Цель

Разработка эскиза игровой среды, основанной на использовании мысленного представления движений в контуре нейроинтерфейса для контролируемой тренировки моторных навыков, как у здоровых людей, так и у пациентов с двигательными нарушениями.

Задачи

- работа с научной литературой;
- освоение методов работы с биоэлектрическими сигналами человека (ЭЭГ – регистрация, обработка и интерпретация);
- экспериментальная работа: исследование ЭЭГ-характеристик при представлении разных типов движения;
- рефлексия и разработка концепции основных игровых режимов на основании литературных и полученных экспериментальных данных.

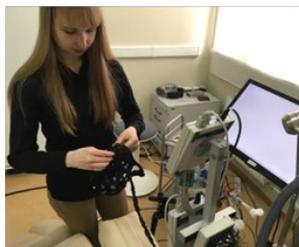


Рис. 2. Экспериментальная установка



Рис. 3. Абстрактная картинка

Методика исследования

Для исследования спектральных характеристик ЭЭГ при представлении движений различных типов осуществлялась регистрация многоканальной ЭЭГ при выполнении задач на представление движений здоровым добровольцем. Испытуемый поочередно представлял движения перебора пальцами, сгибания руки в локтевом суставе, а также поднятие ног из сидячего положения. Представление движений руками выполнялось отдельно для правой и для левой руки. Все задачи на представление движений осуществлялись на фоне состояния двигательного покоя, во время которого испытуемому предлагалось считать элементы абстрактной картинки (рис. 3). ЭЭГ фильтровалась в диапазоне 8–13 Гц, после чего подвергалась процедуре спектрального анализа (быстрое преобразование Фурье). Десинхронизация сенсомоторного ритма оценивалась по изменению амплитуды при представлении движений относительно состояния покоя. Значения десинхронизации в каждом канале наносились на макет головы человека для построения карт активности головного мозга. Также путем расчетов было произведена оценка распознаваемости выбранных типов представляемых движений (по сравнению с покоем) для дальнейшего использования в контуре ИМК (оффлайн-классификация).

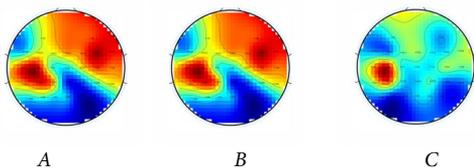


Рис. 4. Пространственное распределение активации сомато-сенсорной коры при представлении движений пальцами (А), сгибания левой (Б) и правой (В) руки в локтевом суставе



Рис. 5. Тренировка в режиме “музыкальная комната”

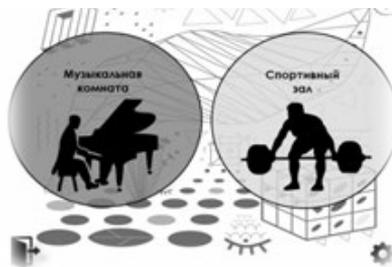


Рис. 6. Пример игрового меню (переключение между режимами)

Результаты

На основании литературных данных была разработана и проведена экспериментальная работа по исследованию свойств ЭЭГ при представлении движений, в частности:

1. Произведена оценка пространственного распределения активности коры головного мозга при представлении движений различных типов (рис. 4).
2. Произведена оценка выраженности реакции десинхронизации сенсо-моторного ритма ЭЭГ при представлении движений различных типов для дальнейшего компьютерного распознавания (классификация).

На основании полученных данных были придуманы возможные варианты игровых режимов для тренировок с помощью представления движений.

СОЗДАНИЕ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСНОЙ ПЕРЧАТКИ С ТАКТИЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ



2018–2020

Участники проекта: Косарева Регина, Лапчинская Мария, Маршин Артем, Петухова Елизавета, Пискунова Ольга

Руководители проекта: Сыров Николай Владимирович, Яковлев Лев Владимирович

Партнер: биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Инсульт продолжает оставаться одной из важнейших медико-социальных проблем, что обусловлено его высокой долей в структуре заболеваемости и смертности населения. В России ежегодно регистрируется более 400 000 инсультов, летальность при которых достигает 35%, а 95% из выживших вынуждены реабилитироваться своими силами (рис. 1), что не очень эффективно. В последнее время научное сообщество ведет активные исследования по исследованию применения в нейрореабилитации технологии интерфейсов мозг-компьютер, на основе которой создаются тренажеры, управляемые непосредственно самим пациентом. В связи с этим представляется очень перспективной разработка наиболее оптимальных тренажеров на базе технологии интерфейсов мозг-компьютер.

Цель

Создание автоматизированного тренажерного комплекса в виде нейроруляемой перчатки с тактильной обратной связью.

Задачи

1. Поиск и анализ литературных данных по проблематике;
2. Ознакомление с регистрацией ЭЭГ и технологией интерфейс мозг-компьютер;
3. Ознакомление с методами 3D печати;
4. Написание управляющего тренажером программного кода для платы «Arduino»;
5. Проектирование и сборка прототипа тренажера.

После изучения теоретической информации участники разделились на инженерное и нейрофизиологическое направления. Первое стало заниматься написанием программного кода и сборкой прототипа тренажера, а второе продолжило изучение принципов работы ЭЭГ и нейроинтерфейса на

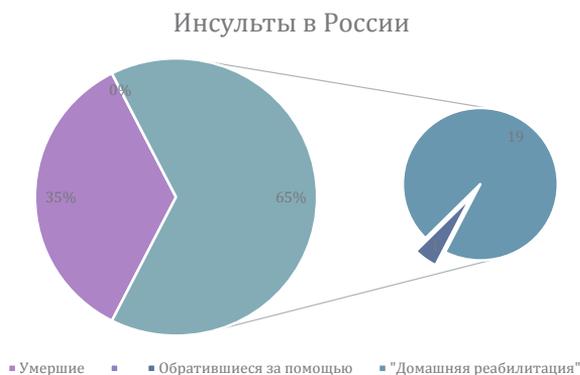


Рис. 1. Статистика распределения пациентов, перенесших инсульт

более глубоком уровне, необходимом для разработки наиболее эффективного интерфейса мозг-компьютер, а также изучением актуальной литературы по проблематике.

Результаты

По результатам работы собраны два прототипа.

Один из них – опытный, пилотный. На нём мы протестировали технологию сборки: как лучше поступать с клеем, какую тканевую перчатку лучше выбирать в качестве основы, как проще подключить провода (см. рис. 2).

Второй – окончательный – DataSet из ЭЭГ данных. Проведена offline-классификация состояний, что позволило определить, с какой точностью можно управлять одной из функций тренажера. Например, с помощью представлений движений можно управлять сервомоторами, а с помощью р300 – вибромоторами. Совмещение этих двух технологий будет наиболее эффективным методом, так как каждая из них будет особенно полезна в определенной ситуации. В будущем есть множество различных путей для развития проекта. Например, можно сделать online классификацию, то есть распознавать намерения пациента в режиме реального времени.

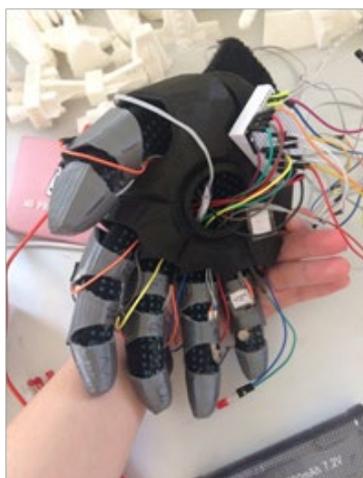


Рис. 2. Фото первого прототипа перчатки-тренажера

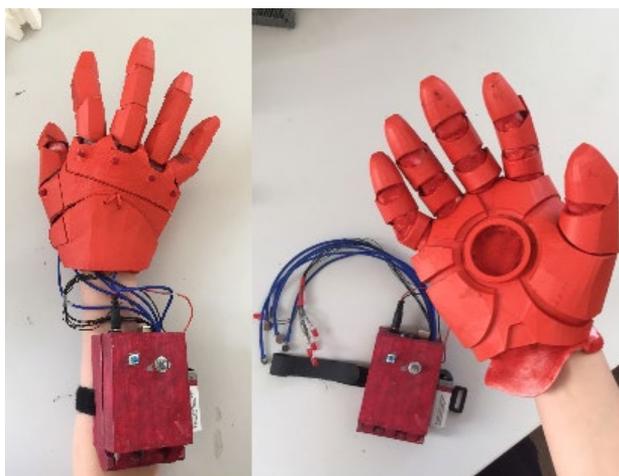


Рис. 3. Фото второго прототипа перчатки-тренажера

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

КРИПТОГРАФИЯ И КРИПТОАНАЛИЗ

2016–2018



Участники: Бакайкина Варвара, Кузьмина Анастасия, Медведев Валерий, Кочетова Эвелина, Бадулина Нина, Бежанян Регина, Нерубацкая Анастасия, Федотов Иван

Руководитель: Григорьева Людмила Дмитриевна

Партнер: факультет фундаментальной физико-химической инженерии МГУ имени М. В. Ломоносова

Цель

Освоение методов криптографии и криптоанализа и реализация их приложений в различных дисциплинарных областях, перечисленных ниже.

Криптография и криптоанализ с точки зрения математики

1. Освоен математический аппарат, необходимый для понимания принципов криптографии и криптоанализа в истории и современности;
2. Изучен наиболее известный современный криптографический алгоритм RSA;
3. Изучено шифрование по схеме Эль-Гамала и его теоретическое обоснование;
4. Рассмотрено понятие вычислительной сложности алгоритма, приведены оценки сложности алгоритма факторизации и алгоритмы, реализующие эти оценки.

Возможность применения оптических и ДНК-компьютеров в криптоанализе

1. Проанализированы перспективы неклассического компьютеринга;
2. На примере эксперимента Адлемана с ДНК продемонстрирована возможность взлома протокола с нулевым разглашением, что делает рассмотренные реализации вычислительных методов потенциально пригодными для использования в криптографии;
3. Изучены методы современного молекулярного программирования с использованием оригами Поля Ротмунда и плиток Эрика Уинфри.

Методы и алгоритмы шифрования

Изучены основные исторические методы шифрования – от скиталы и диска Энея до шифра Виженера и машины «Энигма». Участники проекта создали собственные шифры с закрытым ключом и попытались их взломать.



Криптография с точки зрения химии



1. Подготовлено несколько видов симпатических чернил, наилучшими свойствами обладали раствор лимонной кислоты и раствор стирального порошка;
2. Выращен «кристалл-послание» из окрашенного пищевым красителем раствора поваренной соли и раствора медного купороса.

Приборы для кодирования, шифрования и передачи данных: телеграф, шифровальная и дешифровальная машины

1. Изучены основы схмотехники и технология пайки печатных плат;
2. Разработана оптимальная схема и конструкция телеграфа;
3. Изготовлен генератор импульсов на биполярных транзисторах;
4. Произведена сборка и настройка телеграфа;
5. Проведена проверка работоспособности телеграфа и передача сообщения с использованием азбуки Морзе;
6. На основании полученных знаний изготовлены шифровальная и дешифровальная машины;
7. Проведена проверка работоспособности машин, шифровка и дешифровка тестового сообщения.



Приложение криптографии в индустрии развлечений: создание сюжетных квестов

После изучения концепций линейного и параллельного сюжетных квестов были созданы и проведены:

- восемь индивидуальных линейных квестов (географический квест, мифологический квест, искусствоведческий квест, военный квест, анатомический квест, спортивный квест, детективный квест, жуткий квест);
- командный параллельный квест;
- командный сюжетный квест «Побег из комнаты».



Квантовые вычисления для криптографии: теоретические основы

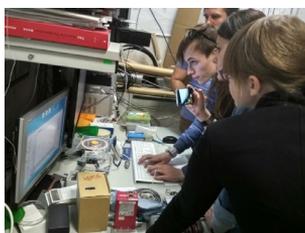
1. Рассмотрены базовые понятия квантовой механики и физики низких температур;
2. Рассмотрены устройство квантового компьютера и суть квантовых вычислений;
3. Изучены основные принципы работы кубитов и квантовых компьютеров на их основе;
4. Рассмотрена возможность использования квантовых компьютеров в криптографии.

Практическая реализация квантовых вычислений: сверхпроводящие кубиты

Участники проекта приняли участие в создании сверхпроводящего кубита и измерении его параметров в лаборатории Российского Квантового Центра в наукограде Черноголовке.

Участники научились делать полный цикл литографии микроэлектронных структур:

- создали дизайн кубита в специализированной программе;
- очистили кремниевую подложку и нанесли на нее резист;
- заэкспонировали нанесенный резист согласно созданному ими дизайну;
- проявили резист в специальном растворе;
- напылили алюминий в образовавшиеся отверстия в резисте с помощью магнетрона;
- завершили создание кубита «взрывом» остатков резиста;
- измерили полученный кубит в сверхпроводящем состоянии при температуре 20 мК.





Участники: Благинин Дмитрий, Букреева Ирина, Мельник Павел, Сальников Данила

Руководитель: Корнев Андрей Алексеевич

Партнер: механико-математический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Типичная задача вычислительной математики и математического моделирования заключается в построении и обосновании методов, позволяющих по заданным начальным условиям предсказывать динамику нестационарных физических процессов. На основе соответствующих алгоритмов можно не только исследовать поведение интересующей физической системы для различных начальных данных, но и разрабатывать подходы, позволяющие за счет внешнего воздействия управлять процессом эволюции. Однако подобные управления обычно удается найти только для траекторий, проходящих около интересующей. Дело в том, что нелокальная стабилизация, имеющая принципиальное значение для приложений, может быть реализована лишь с учетом структуры глобального фазового портрета, построение которого в общем случае является отдельной нетривиальной проблемой.

Цель

В рамках проекта планируется изучение необходимого математического аппарата, достаточного для построения глобальных фазовых портретов базовых нестационарных задач математической физики, рассмотрение методов построения управляющих функций для локальной и нелокальной стабилизации траекторий систем гиперболического (седлового) типа, а также проработка вопросов, связанных с локализацией управляющих элементов.

Результаты

Задача математического (т.е. качественного) описания фазовых портретов градиентных систем была решена в семидесятих годах прошлого столетия. В том числе доказано, что все траектории соответствующих уравнений стремятся к одному из стационарных состояний, двигаясь вдоль т.н. «усов Адамара», их соединяющих. Первым нетривиальным вопросом, рассмотренным в проекте, является задача о численном построении фазового портрета одномерной задачи Чафе-Инфанта (нестационарного нелинейного уравнения в частных производных), что требует приближенного вычисления всех неподвижных точек и аппроксимации соответствующих «усов». Так как почти все неподвижные точки данной системы являются сильно отталкивающими, то при численных расчетах стандартные алгоритмы для почти всех начальных условий сходятся к притягивающим стационарам. Для поиска неустойчивых неподвижных начальных состояний был предложен и реализован метод установления в подпространстве. Алгоритм позволил найти все стационары, количественно описать картину глобальной динамики для уравнения Чафе-Инфанта и существенно уточнить структуру неподвижных точек в случае полиномиальной нелинейности для задачи Аллана-Кана. Данный метод имеет прикладную ценность, т.к. может обоснованно применяться для вычисления неподвижных точек широкого класса градиентных систем, а также является прозрачным модельным примером для апробации алгоритмов нелокальной стабилизации.

На рис. 1, 2 соответственно представлен численно построенный фазовый портрет уравнения Чафе-Инфанта для случая пяти неподвижных точек и аппроксимация одного «усов Адамара».

Второй вопрос, исследованный в проекте и связанный с алгоритмами локальной стабилизации, заключается в изучении свойств операторов проектирования вдоль подпространства функций с финитным носителем, размер которого стремится к нулю. Детальные расчеты в длинной арифметике показали, что уменьшение области управления для произвольного одномерного уравнения типа Чафе-Инфанта хотя и портит оператор проектирования (хорошо известно, что его норма экспоненциально растет), но не влияет на асимптотическую скорость стабилизации –

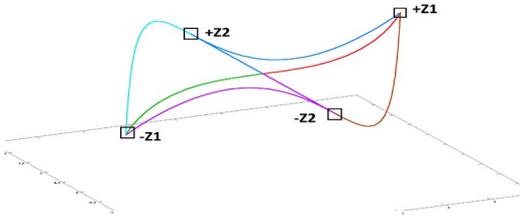


Рис. 1. Структура фазового портрета

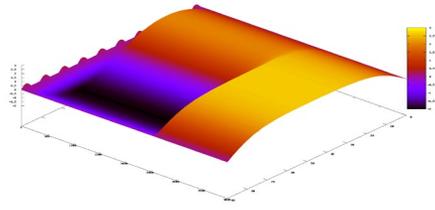


Рис. 2. Траектория «(0)→(-z2)→(+z1)»

коэффициент при старшей гармонике остается ограниченным при стремлении размера области к нулю. Данный результат является новым. С его помощью, в том числе, удастся объяснить, почему наличие малоразмерных управляющих элементов способно качественно менять общую картину динамики и почему увеличение области управления не гарантирует повышение эффективности управляющего элемента.

На рис. 3, 4 соответственно представлены графики зависимостей коэффициентов при старших гармониках в наихудшем случае от размера области и картина выхода на стационар уравнения Чафе-Инфанта с нулевой нелинейностью при управлении по двум подобластям.

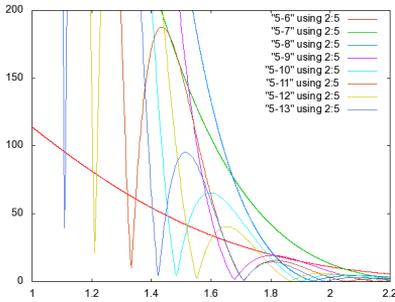


Рис.3. Структура фазового портрета

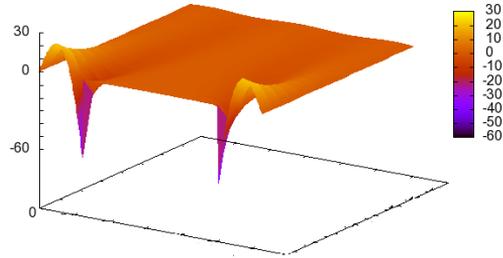


Рис. 4. Стабилизация неустойчивой траектории

Литература

Chafee N., Infante E. A bifurcation problem for a nonlinear partial differential equation of parabolic type // Appl. Anal. 1974/1975. 4. 17-37.

Бахвалов Н.С., Корнев А.А., Чижонков Е.В. Численные методы. Решения задач и упражнения. – М: Лаборатория знаний. Сер. «Классический Университетский учебник», 2016.

Корнев А.А. Численное решение задач стабилизации // В сб. «XVII Научная школа «Нелинейные волны-2016», Н. Новгород: ИПФ, с. 172–192.

ДЕТЕКЦИЯ ТРАНСЛОКАЦИЙ МЕТОДОМ ПЦР

2016–2018

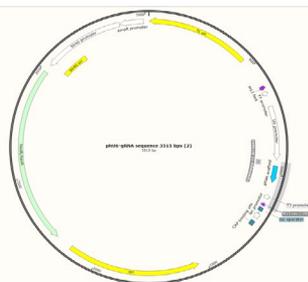


Участник: Пустовид Артем

Руководители: Ломов Николай Андреевич, Вьюшков Владимир Сергеевич

Партнер: биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

В современном мире как никогда ранее стоит проблема вторичных лейкозов. Эта разновидность рака крови возникает как побочный эффект химиотерапии при лечении других разновидностей рака. Так как сейчас чаще достижима стабильная ремиссия, вторичные лейкозы успевают проявиться. Они вызваны действующим компонентом терапии — этопозидом, который вызывает разрывы в ДНК вследствие нарушения работы фермента ДНК-топоизомеразы II. В случае неправильной сшивки между генами MLL1 и AF9 (транслокации) клетка начинает бесконтрольно делиться, и возникает вторичный лейкоз. В связи со все большими масштабами данного заболевания необходимо найти методы его предотвращения путем снижения возможности таких хромосомных перестроек. Для этих исследований требуется модель заболевания: линия человеческих клеток с возможностью индукции транслокаций по сигналу извне. Такую модель возможно создать, интегрировав в геном клетки генетическую конструкцию, которая несет гены всех необходимых молекулярных инструментов.



Визуализация планируемой плазмиды

Цель

Спроектировать и сконструировать генетический вектор для создания клеточной модели вторичного лейкоза.

Задачи

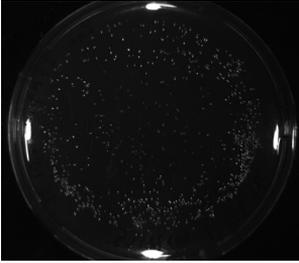
1. Изучить литературу по теме исследования и выявить точные места хромосомных перестроек в клетках вторичного лейкоза.
2. Подобрать соответствующие данным местам гидовые РНК для внесения разрезов при помощи системы CRISPR/Cas9.
3. Провести встраивание гена РНК-гида в плазмиду с помощью рестрикционного клонирования.
4. Подобрать праймеры для контроля модификации плазмиды.
5. Увеличить количество копий данного вектора путем репликации в бактериальных клетках.
6. Проверить работоспособность генетической конструкции в эукариотических клетках.



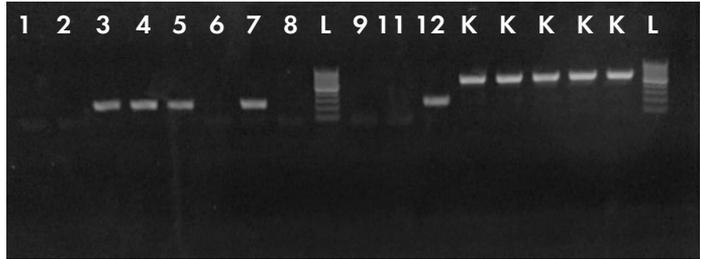
Подготовка лигазной смеси для встраивания гена РНК-гида в плазмиду

Результаты

1. Изучены статьи по теме вторичных лейкозов и выявлены точные места происходящих перестроек.
2. При помощи онлайн-программы отобраны комбинации РНК-гидов, приводящих к перестройкам.
3. Собраны плазмидные векторы, несущие гены РНК-гидов.
4. Работоспособность системы протестирована при помощи котрансфекции клеток культуры HeLa собранными плазидами и затем с помощью ПЦР на наличие перестроившихся участков.



Колонии бактерий *E.coli*, в которых реплицировалась плазида



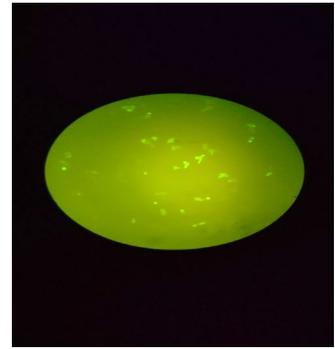
Проверка наличия гена РНК-гида в плазмиде при помощи ПЦР с электрофорез-визуализацией: результаты электрофореза (1-12 – номера колоний, L – маркер длин, K – контроль)



Культура HeLa до трансфекции



Котрансфекция HeLa



HeLa после котрансфекции (свечение происходит из-за закодированного в плазидах GFP – зеленого флуоресцентного белка)

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* И КАЛЛУСОГЕНЕЗ РАСТЕНИЙ-ПРОДУЦЕНТОВ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ



2016–2018

Участник: Тухтаманова Ангелина

Руководители: Глаголева Елена Сергеевна, Лабунская Елена Алексеевна

Партнер: биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Использование биологически активных веществ (БАВ) растительного происхождения часто ограничено доступностью растительных ресурсов и может представлять серьезную угрозу для редких видов растений. Выращивание на плантациях является реальной альтернативой сбору дикорастущих растений. Но и плантационное выращивание часто нерентабельно: получаемое сырье может отличаться от дикорастущего и занимать под площади возделывания огромные территории.

Принципиально новым решением проблемы является использование культур клеток высших растений. Этот способ гарантирует высокую скорость получения биомассы без использования пестицидов, независимо от сезона, погодных и климатических условий, а также возможность влияния на биосинтетические характеристики.

Растения рода Наперстянка (*Digitalis*) являются ценным источником сердечных гликозидов, используемых для лечения сердечной недостаточности.

Цель

Вырастить растения *Digitalis* трех различных видов: *D. lanata* (Наперстянка шерстистая), *D. grandiflora* (Наперстянка крупноцветковая) и *D. ciliata* (Наперстянка реснитчатая) в стерильных условиях и получить каллусную культуру из растительных эксплантов исследуемых видов, оценить возможность использования данных культур для получения лекарственного сырья.



Digitalis grandiflora Lam.
(celebnietravi.ru)

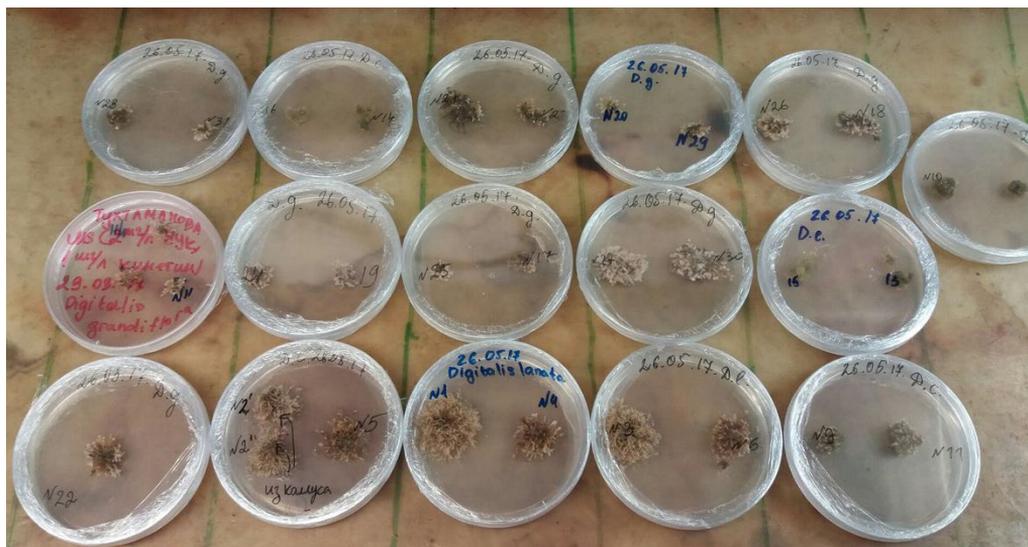


Стерилизация и посадка семян на стерильные среды в чашки Петри

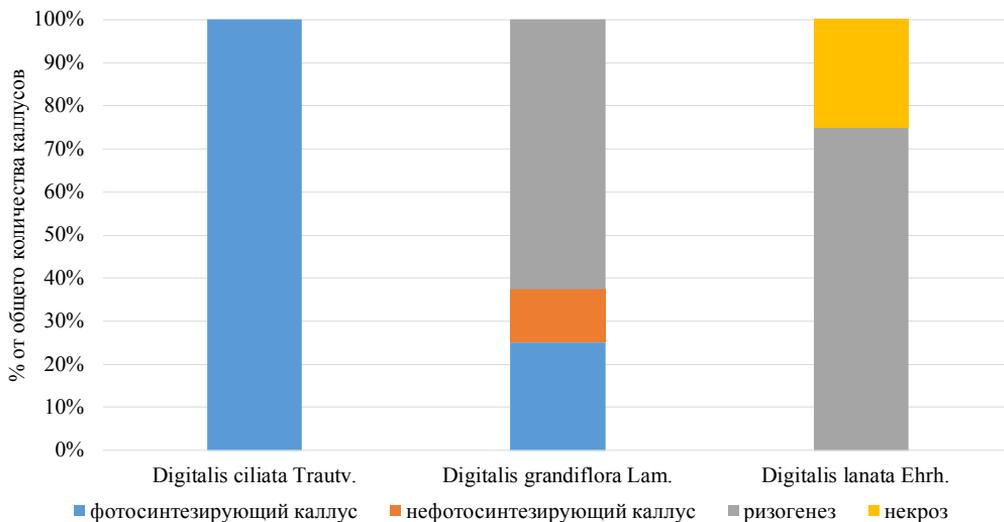
Результаты

Растения *Digitalis* трех исследуемых видов были успешно введены в каллусную культуру;

Показано наличие в первичных культурах (каллусы с повышенным корнеобразованием) сердечных гликозидов. Напротив, в каллусах без органогенеза сердечные гликозиды исчезают, и появляются такие вещества, как фенилэтанойдные и фураностаноловые гликозиды, которые обладают иммуномодулирующими и анаболическими свойствами, влияют на репродуктивную систему животных, оказывая как стимулирующее, так и контрацептивное действие.



Выращивание каллусных культур под люминесцентными лампами дневного света на 16-часовом световом дне



Сравнение каллусо- и органогенеза трех видов *Digitalis*

ДИНАМИКА РЕПЛИКАЦИИ ЦЕНТРИОЛЕЙ В КЛЕТОЧНОМ ЦИКЛЕ



2016–2018

Участник: Лазарчук Арина

Руководители: Шубернецкая Ольга Сергеевна, Киреев Игорь Игоревич

Партнер: НИИ Физико-химической биологии имени А. Н. Белозерского МГУ

Центросома – клеточная органелла, которая состоит из двух центриолей и перицентриолярного матрикса и играет важную роль в делении клетки, так как служит организатором микротрубочек веретена деления. Они входят в состав центра организации микротрубочек (ЦОМТ) и образуют полюса на концах клетки, где заканчиваются микротрубочки веретена деления. Соответственно, для того чтобы обеспечить нормальное деление клетки, кроме репликации ДНК, необходима и репликация центриолей, которые впоследствии должны обеспечить расхождение хромосом (Fu et al., 2015). Сам процесс репликации центриолей можно разделить на 4 этапа, которые включают разведение центриолей, инициацию удвоения центриолей, удлинение центриолей и созревание центросомы (Pihan, 2013).

В настоящее время считается, что деление центриолей происходит в основном в S-фазе клеточного цикла, и для его начала необходима активация ряда сигнальных путей с вовлечением протеинкиназ, в частности, cdk2. В конце G1, до начала синтеза ДНК, cdk2 ассоциируется с циклином E, что необходимо как для входа в S-фазу, так и для удвоения центросом. Нарушения контроля репликации центриолей, а также их избыточная генерация приводит к аномалиям деления и определения полярности клеток, дефектам пролиферации и способствует онкотрансформации клеток (Fu et al., 2015).

Цель

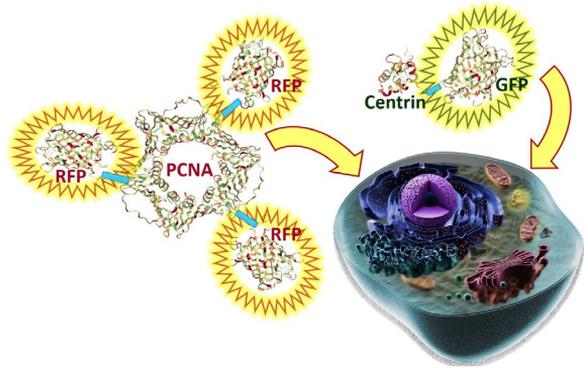
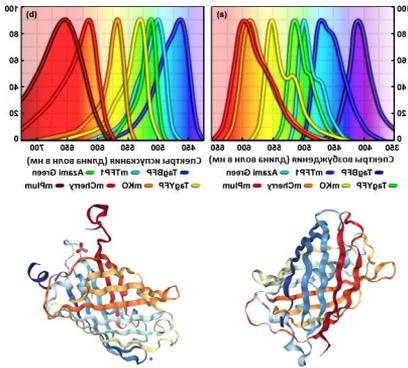
Создание системы, позволяющей отслеживать динамику репликации центриолей путем прижизненного наблюдения за клетками при помощи флуоресцентной микроскопии, и её соотнесение с прогрессией по клеточному циклу и временем репликации ДНК.

Результаты

- 1) Для наработки векторов, которые в дальнейшем послужили исходным материалом для создания конструкций, проведена трансформация бактериальных клеток плазмидами, содержащими химерные белки Centrin-GFP и PCNA-RFP, и селекция колоний на чашках Петри с соответствующими антибиотиками.
- 2) Полученные клетки *E.coli* с указанными плазмидами в дальнейшем выращивались в жидкой среде для последующего выделения плазмид методом щелочного лизиса.
- 3) Проведён дизайн нового вектора, который содержит обе конструкции (Centrin-GFP и PCNA-RFP) на одной плазмиде для их совместной экспрессии, и которая содержит ген как прокариотического, так и эукариотического антибиотика.
- 4) Полученная плаزمид использована для трансфекции эукариотических клеток. Чтобы оценить эффективность системы для определения динамики репликации центриолей в клеточном цикле, получены флуоресцентные микрофотографии данных клеток.

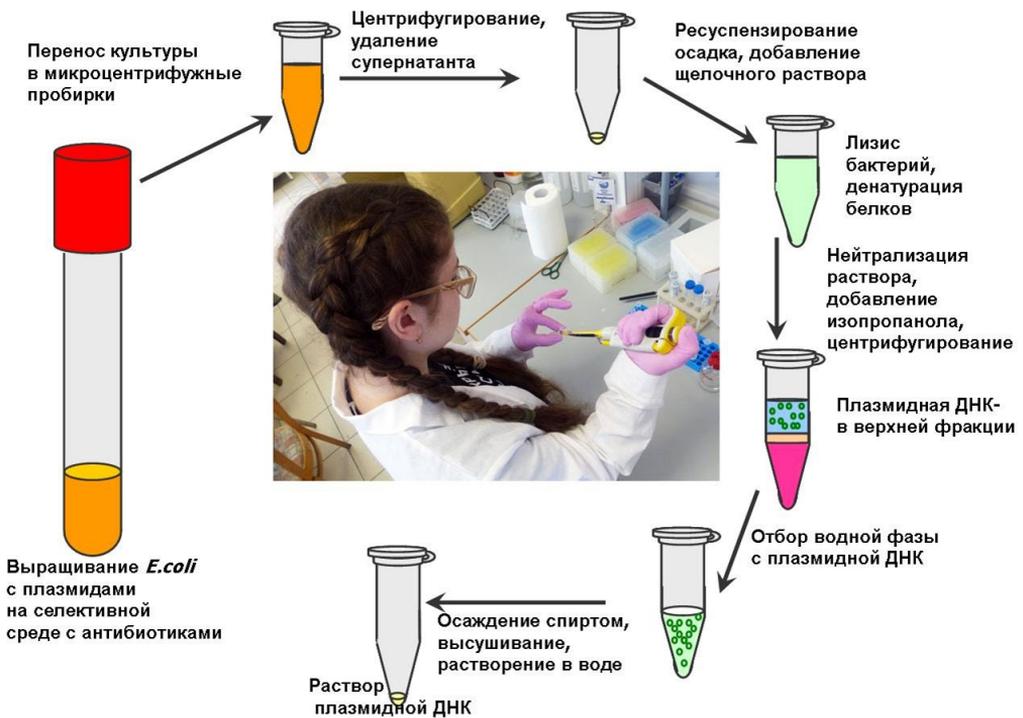
Список литературы

- Fu, J., Hagan, I.M., Glover, D.M., 2015. The Centrosome and Its Duplication Cycle. Cold Spring Harb. Perspect. Biol. 7. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a015800>
- Pihan, G.A., 2013. Centrosome Dysfunction Contributes to Chromosome Instability, Chromoanagenesis, and Genome Reprograming in Cancer. Front. Oncol. 3. <https://doi.org/10.3389/fonc.2013.00277>



Создание химерных молекул с помощью флуоресцентных белков:

Спектры флуоресцентных белков GFP (возбуждение длиной волны 395 нм, испускание – 509 нм) и RFP (возбуждение – 488 нм, испускание – 588 нм) значительно отличаются, что позволяет метить ими клеточные компоненты для одновременной визуализации.



Выделение плазмидной ДНК методом щелочного лизиса

АЭРОАЛЛЕРГЕНЫ

2017–2019



Участники: Ефимова Анна, Костромина Мария, Робустова Софья

Руководители: Северова Елена Эрастовна, Ахаев Д. Н.

Партнеры: биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Компания «Микроген», ГК «Ростех»

Аллергия – одна из главных медицинских проблем нашего времени. Данная работа связана с одним из самых распространённых типов аллергии – поллинозом – гиперчувствительностью к белкам пыльцевого зерна.

Цель

Для борьбы с болезнью необходимо знать сроки пыления «опасных» растений и учитывать факторы, влияющие на концентрацию пыльцы в атмосфере.

Задачи

Детализация данных аэриобиологического мониторинга при помощи

- фенологических наблюдений;
- молекулярных методов.

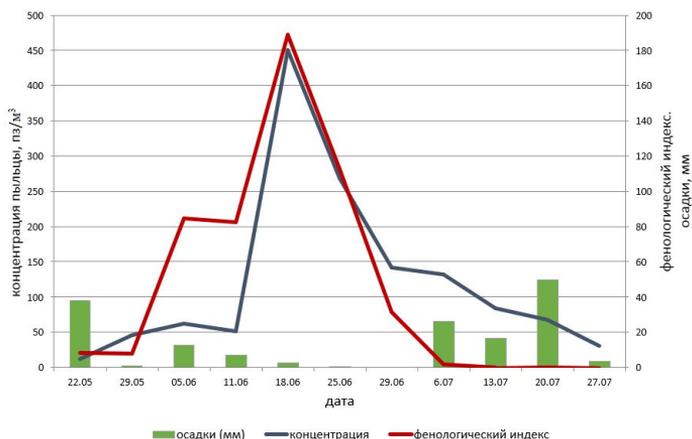


Волюметрическая ловушка Хирста

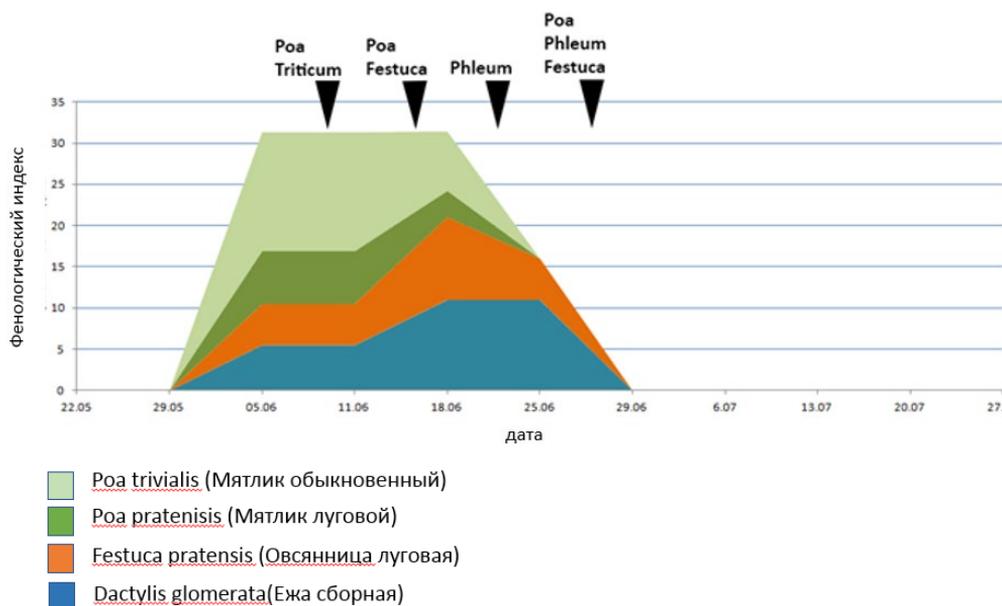


Процесс подсчета препаратов под микроскопом

Сопоставление фенологических и аэриобиологических данных



Сопоставление фенологических наблюдений и результатов метатрихкодирования



1. Небольшое количество пыльцы в образцах.
2. Трудности при выделении ДНК из пыльцы.
3. ДНК злаков обогащена Г-Ц связями.
4. Ошибки баз данных, используемых для интерпретации результатов секвенирования.

Результаты

1. Доработана методика расчета фенологического индекса, добавлены данные о пыльцевой продукции и встречаемости видов на пробных площадях.
2. Предложена методика расчета пыльцевой продукции злаков, определена пыльцевая продукция для 8 видов.
3. Установлено, что суммарный фенологический индекс хорошо согласуется с динамикой концентрации пыльцы злаков в атмосфере и может быть использован для детализации аэробиологических данных.
4. Обнаружено, что виды с максимальным фенологическим индексом в наибольшей степени влияют на концентрацию пыльцы злаков в атмосфере.
5. Выявлено, что для молекулярных исследований необходимо изменить методику отбора проб.

ФОТОННЫЕ И КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЦИФРОВАЯ МЕДИЦИНА

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ УЧАЩИХСЯ (HEALBE)

2018–2021

Участники:

2018–2020: Прозоркевич Ярослава, Ковика Василиса, Богомолова Дарья

2019–2021: Дервеедова Полина, Лукоянова Полина, Миронова Ольга

Руководитель: Козырева Надежда Алексеевна

Партнер: Healbe



Цель

Целью нашего исследования является изучение влияния эмоционально-личностных факторов на характер взаимосвязи субъективной оценки параметров самочувствия и данных физиологического состояния учащихся Гимназии.

Задачи

1. Осуществить мониторинг состояния учащихся в условиях обучения и проживания в гимназии.
2. Сделать оптимальные опросники.
3. Включить в исследование заполнение ежедневных опросников для получения более точных результатов.

Сбор данных для нашего исследования длился в течение 3 месяцев. Для получения достоверных данных каждый из участников должен был носить браслет не менее 22 часов в сутки.

В исследовании изначально был задействован 31 участник. Для исследования были собраны два типа данных от каждого участника: физиологические (данные, полученные с браслетов) и психологические, получаемые при заполнении участниками опросников.

Результаты

1. В исследовании приняли участие 24 участника.
2. Разработаны визуально-аналоговые шкалы (ежедневные опросники), заполнение которых не занимает более 1 минуты. Данные этих опросов позволили увеличить информационный массив данных.
3. В ходе исследования сформулированы и обработаны следующие гипотезы:
 - *Субъективная оценка уровня стресса связана с объективной оценкой.*

Гипотеза была сформулирована нами во время пилотного исследования и опровергнута в этом году. Для опровержения гипотезы мы проанализировали зависимости объективной и субъективной оценок уровня стресса от продолжительности сна. Для данных субъективных оценок наблюдается хаотичное распределение точек на диаграммах, а для объективных выявлена определённая закономерность, следовательно, зависимости и совпадений субъективной и объективной оценок уровня стресса не наблюдается.

- *Уровень физиологического стресса имеет взаимосвязь с продолжительностью сна.*

Данные продолжительности сна и уровня стресса были получены при помощи браслетов Healbe.

Данная гипотеза была подтверждена нами при помощи построения графиков и диаграмм. Наблюдается прямая зависимость уровня стресса от продолжительности сна, так как мы можем заметить, что браслет фиксирует повышение уровня стресса до 2 (среднего) и 3 (высокого), если продолжительность сна участника в этот день составляет 4-6 часов.

Если участники спят более 6 часов, то в большинстве случаев у них наблюдается проявление только низкого стресса.

- *Алекситимия опосредует различия между данными объективной и субъективной оценок уровня стресса.*

После опровержения гипотезы, связанной с зависимостью объективной и субъективной оценок уровня стресса, мы предположили, что данные различия опосредованы алекситимией, найденной у ряда участников. Проанализировав графики зависимости физического стресса с браслета Healbe и психологического стресса от продолжительности сна, мы обнаружили, что участники с высоким уровнем алекситимии в большинстве случаев отмечают свой стресс на 4 и 5 (высокий) вне зависимости от объективной оценки уровня стресса и продолжительности сна, в то время как большинство участников, не попавших в группу риска и группу алекситимии, преимущественно отмечают свой стресс как низкий (1) или средний (2-3).

Следовательно, алекситимия действительно опосредует различия объективной и субъективной оценок уровня стресса, и наша гипотеза подтвердилась в ходе исследования.

Также нами было замечено, что уровень оценок стресса по данным психологического опросника (PSM-25) возрастает к зимней сессии. У 63% участников было выявлено повышение уровня психологического стресса в период с начала декабря до начала сессии.

По результатам психологического опросника Айзенка наши участники относятся к следующим типам темперамента: 48% холерики, 30% меланхолики, 13% сангвиники и 9% смешанные типы. Среди наших участников флегматиков не обнаружено.

Участники с повышенным уровнем стресса преимущественно относятся к двум типам темперамента по Айзенку: холерический и меланхолический типы.

Из меланхоликов 57% отмечают у себя высокий стресс, среди холериков – 45%.

Разработана инфографика с рекомендациями для участников (причины стресса, признаки, способы борьбы со стрессом).

Были сняты видеоролики для:

- помощи в решении учебных проблем: «Метод конспектирования Билла Гейтса», «Метод конспектирования Корнелла», «Эффект Даннинга-Крюгера»;
- помощи в решении проблем, связанных с тревожностью и другими эмоциями: «Колесо баланса», «Отличная техника борьбы со стрессом», «Источники счастья».



АПРОБАЦИЯ ДИАТОМОВОГО ИНДЕКСА TDI ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ МОСКВЫ В РАЙОНЕ ПОСТУПЛЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД КУРЬЯНОВСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

2016–2018

Участник: Шакирова Адия

Руководитель : Ростанец Дмитрий Викторович

Партнер: биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова



Оценка качества воды и разработка и внедрение эффективных методов его оценки являются актуальной и важной природоохранной задачей. Ежегодно на очистные сооружения г. Москвы (Курьяновские и Люберецкие) поступает около 1500 млн. м³ сточных вод. После очистки этот колоссальный объем воды сбрасывается в реку Москву. Столь мощное воздействие неминуемо влияет на окружающую среду, условия жизни организмов, качество воды.

В западных странах популярны индексы, разработанные для оценки качества воды по сообществу диатомовых водорослей. Одним из таких индексов является TDI – The Trophic Diatom Index. Индекс дает сведения и об эвтрофикации в целом, то есть о содержании биогенных элементов, и о доле эвтрофикации, связанной с поступлением органических веществ.

Цель

Апробация диатомового индекса TDI для оценки качества воды р. Москвы в районе поступления сточных вод Курьяновских очистных сооружений (КОС, рис. 1).

Задачи

1. Установление содержания в водах реки минеральных форм азота и фосфора, а также органического вещества, на участках до, сразу после и на некотором удалении от выпуска КОС.
2. Установление таксономического состава и структуры диатомового планктона р. Москвы на обследованных станциях путем изготовления и микроскопирования постоянных препаратов диатомей (рис. 2).
3. Характеристика качества воды на обследованных станциях по диатомовому индексу TDI, заключение об уровне эвтрофикации и наличии органического загрязнения.
4. Заключение о применимости индекса TDI для оценки качества воды по планктонным диатомеям в зимне-весенний и летне-осенний периоды в районе поступления сточных вод КОС на основании сопоставления результатов гидрохимического анализа со значениями индекса TDI.
5. Освоение учащейся предметных областей знаний по темам проекта.

Результаты

1. В зимне-весенний период ниже выпуска КОС наблюдается существенное повышение концентрации биогенных элементов: аммония в 36 раз, нитритов в 11 раз, нитратов в 3 раза, фосфатов в 2,5 раза, а также температуры воды (на 13°C). Отмечено превышение ПДК по аммонийному азоту в 19 раз после выпуска КОС и в 5,5 раз в районе Братеево. В летне-осенний период столь высокого уровня теплового и биогенного загрязнения установлено не было (Рис. 3).



Рисунок 1. Курьяновские очистные сооружения



Рисунок 2. Микроскопирование постоянных препаратов диатомей

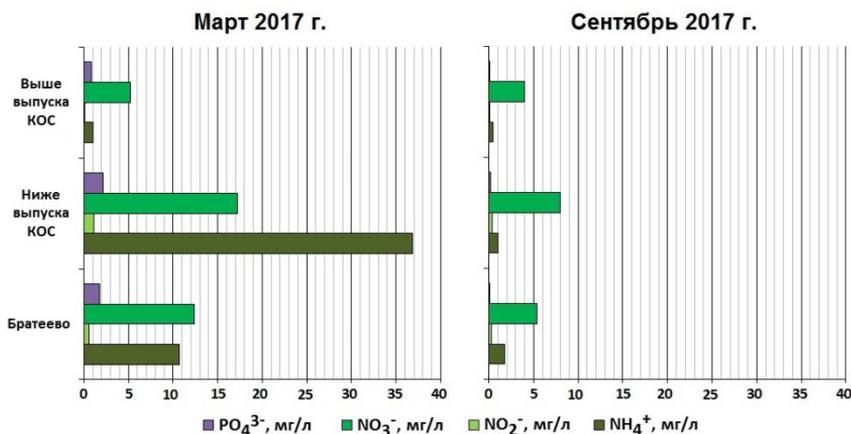


Рисунок 3. Содержание минеральных форм азота и фосфора в водах реки на исследованных станциях.

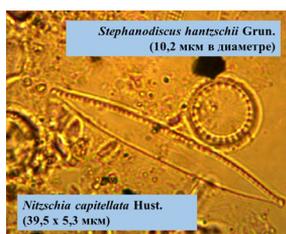


Рисунок 4. Виды-доминанты диатомового фитопланктона в зимне-весенний период

2. Выявлено 109 таксонов водорослей видового и внутривидового ранга. Разнообразие диатомей было значительно выше в зимне-весенний период по сравнению с летне-осенним (95 и 42 таксонов соответственно). Повышенные температура воды и концентрации биогенных элементов приводят к увеличению числа видов диатомовых водорослей на фоне снижения относительного обилия видов-доминантов (Рис. 4).

3. По результатам оценки качества воды по индексу TDI, воды на станции до выпуска КОС имеют статус эвтрофных, после выпуска КОС – гипертрофных, а на удалении от выпуска – эвтрофных или гипертрофных в зависимости от сезона (Табл. 1). На станциях ниже выпуска КОС и Братеево эвтрофирование связано с поступлением минеральных форм азота и фосфора со сточными водами.

4. В зимне-весенний период данные гидробиологической оценки качества воды по индексу TDI (Табл. 1) полностью согласуются с результатами гидрохимического анализа. Использование индекса TDI в этот период на планктонных диатомовых водорослях позволяет получить адекватные результаты как по эвтрофированию в целом, так и по доле органического загрязнения. Сделать подобное заключение о применимости TDI в летне-осенний период нельзя, поскольку по результатам гидрохимического анализа не было выявлено существенного загрязнения, а значения концентраций биогенов различались между станциями незначительно.

Таблица 1. Значения индекса TDI и характеристика качества воды

Станция отбора проб	Месяц отбора проб	TDI	Статус вод	% створок толерантных видов	Органическое загрязнение
Выше выпуска КОС	март 2017	66,3	эвтрофные (60-75)	57,00	вносит значимый вклад в эвтрофирование (41-60)
	сентябрь 2017	61,2	эвтрофные (60-75)	10,33	значимое органическое загрязнение отсутствует (<20)
Ниже выпуска КОС	март 2017	79,4	гипертрофные (>75)	29,33	незначительное (21-40)
	сентябрь 2017	86,2	гипертрофные (>75)	17,33	значимое органическое загрязнение отсутствует (<20)
Братеево	март 2017	68,8	эвтрофные (60-75)	40,00	незначительное (21-40)
	сентябрь 2017	81,3	гипертрофные (>75)	14,33	значимое органическое загрязнение отсутствует (<20)

БИЗНЕС-ПЛАН ПРОЕКТА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТИКА

2017–2019



Участники: Нестерова Надежда, Ри Денис, Рябков Максим, Сарычева Ева, Семенов Никита, Филиппова Мария, Чернухо Екатерина, Шуравин Александр

Руководитель: Ахмадеева Екатерина Александровна

Партнер: ПАО «Сибур Холдинг» **СИБУР**

Ключевая идея проекта: экономика замкнутого цикла, основанная на вторичной переработке пластика.

Цели

1. Развить навыки предпринимательской деятельности участников проекта.
2. Снизить экологический ущерб от пластиковых бытовых отходов и отходов производства.
3. Создать культуру сбора и сортировки пластиковых отходов.
4. Создать действующий хозяйствующий субъект с работоспособной бизнес моделью.

Задачи

1. Разработать детальный план-график (сроки, ответственные, ключевые вехи и ожидаемые результаты).
 - Проанализировать существующий опыт по сбору и вторичной переработке пластика.
 - Сформулировать бизнес-идею и поставить цель проекта.
 - Провести маркетинговое исследование (целевой сегмент, ценностное предложение и место реализации проекта).
 - Предложить и описать бизнес-модель проекта, включая предполагаемых клиентов, партнеров и поставщиков.
2. Определить организационно-правовую форму проекта на основе анализа правового поля, заинтересованных сторон.
3. Идентифицировать риски проекта.
4. Провести расчет затрат, рентабельности экономической модели проекта, анализ вариантов для принятия решений.
5. Спланировать необходимые компетенции при реализации проекта, организационную структуру и штатное расписание.
6. Проанализировать социально-культурную составляющую проекта и составить план коммуникаций.
7. Разработать стратегию развития проекта (контрольные вехи, ресурсы и система управления изменениями).
8. Защитить бизнес-план проекта.

Исходным продуктом нашей проектной деятельности стал бизнес-план завода, занимающегося переработкой пластика, фокус переработка полиэфирных пластиковых бутылок по всем сегментам их применения.

Актуальность проекта достаточно велика в условиях усугубляющейся экологической и социальной катастрофы, связанной с существованием в России крупных мусорных полигонов. В глобальном плане проект актуален в связи с ростом производства пластиковых изделий и, следовательно, ростом пластиковых отходов. В Российской Федерации данная проблема также обостряется из-за отсутствия какого-либо контроля над переработкой пластиковых отходов и использованием вторичного пластика в дальнейшем производстве.

Человечество сможет выжить, только решив экологические проблемы.

Участники проекта прошли профессиональную подготовку в профильных функциях Холдинга СИБУР и на его производственных площадках.

Для успешной работы над проектом ими были освоены навыки маркетингового анализа, создания рыночных моделей, оценка регуляторной эффективности, конкурентный анализ, инвестиционный анализ, инструменты работы по проекту (прошли этапы жизненного цикла идеи от инициации, проработки, обоснования и принятия инвестиционного решения), дополнительно ученики работали в офисе компании с наставниками для развития soft skills, а также отработки навыков проектной деятельности.



Проектная команда дополнительно посетила конкурентное производство по переработке ПЭТФ в Солнечногорске, изучила технологический процесс альтернативной технологии, а также составила карту рисков и способы их митигации.

Результаты

Подготовка расчета экономической эффективности проекта и календарного плана-графика его реализации. Основной вывод – необходимо создание регуляторно-правовой базы на уровне государства для вывода проекта в зону окупаемости и создание социальной среды сбора и сортировки полимерных отходов на базе мирового опыта.



На всероссийской конференции по Вторичной переработке полимеров 2019, организованной компанией CREON и собирающей на своей площадке представителей нефтехимических корпораций, таких как Титан-полимер и Nordic Plast, а также членов Российского союза химиков, выступили с отраслевым докладом участники нашего проекта Филиппова Мария и Семенов Никита

ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА. АЛГОРИТМ СОЗДАНИЯ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ В РОССИИ

2019–2021



Участники: Роман Чайкин, Вероника Анисимова, Алексей Важенин, Егор Стукалов, Анфиса Пушнякова, Анастасия Репина

Руководитель: Ахмадеева Екатерина Александровна

Партнер: ПАО «Сибур Холдинг» **СИБУР**

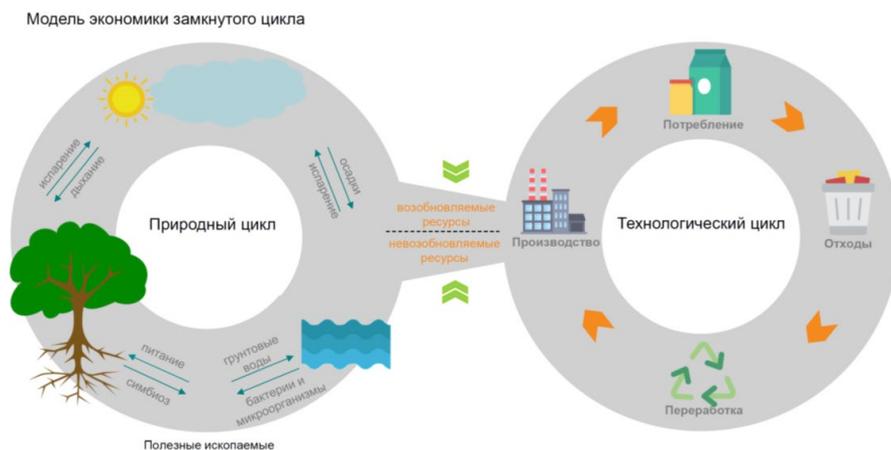
Ключевая идея проекта: создание инструментов ЭЗЦ для переработки и дальнейшего использования потребительских бытовых отходов.

Цели

1. Развить аналитические и стратегические навыки мышления участников проекта на примере самой глобальной мировой проблемы вторичной переработки полимеров (Россия находится в самом начале ее решения и идентификации).
2. Развить навыки предпринимательской деятельности участников проекта.
3. Снизить экологический ущерб от потребительских пластиковых бытовых отходов и вернуть сырье в нефтехимический процесс производства первичных полимеров.
4. Проанализировать технологическую инфраструктуру подготовки полимерных отходов для дальнейшей химической переработки в нефтехимическом цикле.
5. Создать схему коллаборации от поставщиков сырья/химиков/нефтехимиков/конечных клиентов
6. Рассчитать экономическую эффективность производственного цикла переделов.

Задачи

1. Разработать детальный производственный план цепочки переработки (технологическая схема, сроки, ответственные, ключевые вехи и ожидаемые результаты).
2. Проанализировать доступные инструменты ФОИВ для мотивации создания кластера.
3. Выступить на международных конференциях и национальных конкурсах, посвященных ЭЗЦ.



Результаты

Изучены возможности создания бизнес-концепта мусороперерабатывающего завода в России, который позволит эффективно переработать большой объем полиолефиновых отходов в полимерное сырье пищевого качества. Однако, мировая технологическая/научная база обстоит таким образом, что доступность коммерческих технологий отсутствует. Требуется вести работу для сборки «узлов» всего производственного цикла, прорабатывать вопросы государственного регулирования, налоговой базы и доступности сырья.

Учениками проекта были изучены текущие предпосылки отрасли, выявлены лучшие мировые практики, которые легли в основу результата работы команды.

Предпосылки:

- загрязнение окружающей среды и ее опасность для здоровья людей – одна из наиболее серьезных экологических проблем в наше время (ст. 42 Конституции РФ);
- огромное количество несанкционированных свалок в России;
- распространенный в наше время способ – примитивное сжигание мусора – опасен для здоровья граждан;
- отсталость России от стран Европы в сфере вовлечения мусора в ЭЗЦ;
- слаборазвитый рынок переработки мусора с большим потенциалом;
- большое количество (40%) ТБО могут быть переработаны.

Задачи и цели:

- изучить существующую ситуацию в России;
- проанализировать мировой опыт в решении проблемы ТБО;
- выработать алгоритм переработки полимерных отходов в России.

Проблема:

- загрязнение окружающей среды ТБО;
- неэффективное использование ТБО как сырья для модели ЭЗЦ.

Участники проекта прошли профессиональную подготовку в профильных функциях Холдинга СИБУР и на его производственных площадках, а также в инновационном центре Полилаб в Сколково.

Для успешной работы над проектом ими были освоены навыки маркетингового анализа, создания рыночных моделей, оценка регуляторной эффективности, конкурентный анализ, инвестиционный анализ, инструменты работы по проекту (прошли этапы жизненного цикла идеи от инициации, проработки, обоснования и принятия инвестиционного решения), дополнительно ученики работали в офисе компании с наставниками для развития soft skills, а также отработки навыков проектной деятельности.

Итоги проекта были приняты мировым сообществом и присвоена бронзовая медаль на международной конференции, посвященной проектам Экологии и Экономики Замкнутого Цикла.



НАУЧНЫЙ РЕПОРТЁР

2016–2021



Участники:

2016–2018: Агафонова Ольга, Болдина Елизавета, Заболотская Алина, Кан Михаил, Кривоусова Ксения, Хандкаров Юрий, Пакин Алексей, Ибрагимов Эдуард, Хизбуллина Диана
2017–2019: Бузырева Мария, Гордиевская Татьяна, Зубарева Наталия, Логвинова Елена, Степнов Владислав, Уманова Софья, Чадаева Карина, Чеснокова Мария, Шлаев Алексей
2018–2020: Смирнов Илья, Степанченко Даниил, Артеева Надежда, Гнидая Ульяна, Луженкова Ксения, Подхомутникова Валерия, Шундрин Дарья, Антонова Полина, Вишневская Александра, Крайнова Ярослава, Кулагина Анна

2019–2021: Аленкова Ирина, Газукина Софья, Кисляк Ульяна, Кудрявцева Софья

Руководители: Ковбасюк Григорий Владимирович, Березина Ирина Павловна, Чукарев Алексей Евгеньевич

Партнер: Телеканал «Наука»



«Научный репортёр» – проект для учащихся 10–11 классов Университетской гимназии МГУ им. М. В. Ломоносова, который патронирует научно-популярный телеканал «Наука». Проект уникален тем, что одинаково может быть интересен ученикам как гуманитарных, так и естественно-научного, инженерного и математического профилей.

Существует представление, что научная журналистика – это скучно, более того, крайне сложно. Ведь задача научного журналиста – обработать специфическую информацию, предоставленную учёными, и облечь её в такую форму, чтобы она заинтересовала даже далёкого от науки зрителя.

Благодаря проекту «Научный репортёр» ученики получают необходимые знания и навыки создания «с нуля» собственного продукта (будь то статья для публикации или видеорепортаж с места событий) и убеждаются, что научная журналистика – это невероятно интересно! И помогают им в этом сотрудники телеканала «Наука»: опытные журналисты, редакторы, операторы и режиссеры.

В программу проекта «Научный репортёр» входят лекции, мастер-классы и практикум по основам драматургии и сценарного мастерства, операторского искусства и монтажа. В результате каждый участник проекта может попробовать себя в разных ролях и выбрать наиболее интересующую его специализацию:

Цели

1. Теоретическое и практическое освоение навыков по созданию научно-популярных видеосюжетов, в том числе видеосюжетов, касающихся научных проектов гимназистов;
2. Овладение умениями эффективного сбора и структурирования научной информации;
3. Облагачивание ее в доступную для обывателя телевизионную форму.

Задачи

1. Освоить принципы и правила работы со спецтехникой: с видеозаписывающими (камерами), осветительными и звукозаписывающими устройствами, их применение и настройка в реальном времени при видеосъемке людей, предметов, и их взаимодействий;

2. Научиться выстраивать композицию кадра: знать и применять базовые правила по расположению людей в кадре и уметь расставить приборы относительно линий взаимодействия между корреспондентом и героем;
3. Научиться вести съемку различных объектов на разных крупностях и планах;
4. Научиться азам актерского мастерства для работы в кадре: выразительному чтению текста вслух, поведению и жестикуляции на камеру при съемке stand-up;
5. Освоить навыки взятия интервью у героев съемки: практиковать составление вопросов для интервью, принимать участие в беседе герой – корреспондент;
6. Научиться монтировать отснятый звуко- и видеоматериал с использованием программ Adobe Photoshop, Adobe Premier Pro и других платформ для видеомонтажа; подбирать соответствующий теме видеоряд, музыкальное сопровождение и комбинировать их с отснятыми самостоятельно кадрами; создавать логично построенный динамичный и красочный ролик;
7. Уметь обрабатывать полученную из интервью информацию, «переводя» мысли ученых с научного языка на более простой для восприятия: писать сценарии, сшивать «синхроны», «закадры» и «лайфы» в единое сюжетное полотно.

Результаты

Учащиеся познакомились со всеми этапами работы по созданию телевизионного материала: процессом съемки, написания сценария, расшифровки материала и его обработки; попробовали себя в разных специальностях: корреспондент (в кадре и за кадром), оператор, сценарист, режиссер монтажа.

В 2016–2018 учебном году учащиеся представили сюжеты, созданные на основе съемки проектов Университетской гимназии, позволяя узнать широкой общественности о проектной деятельности в ее стенах.

В 2018–2020 учебном году было принято решение снять не столько сюжет про проект, сколько про проблему, которая в нём решается. Выбор пал на проект «Пановит – кормовой белок микробного синтеза». Другой сюжет «Колонизация Марса и других космических объектов» исследовал вопрос: действительно ли это необходимо и возможно ли при имеющихся технических достижениях. Чтобы найти ответы на все вопросы, было взято несколько интервью у специалистов, работников и профессоров Государственного астрономического института имени П.К. Штенберга.

В 2019–2021 учебном году учащиеся смогли осветить проектную деятельность гимназистов, рассказать об исследованиях, которые происходят в стенах биофака МГУ, а также об исследованиях Луны и других планет, создать видео-викторину, находящуюся в публичном доступе.





2016–2018

Участники проекта: Турков Егор, Зеленцова Анастасия, Ладыкова Екатерина, Подгорная Анастасия, Хмелева Екатерина, Аушева Мария, Базунова Дарья, Ардашова Полина, Романов Даниил, Захаренкова Полина, Новицкая Дарья

Руководитель: Вихорева Лия Геннадьевна

Партнер: филологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Количество пользователей всемирной сети Интернет возрастает, большинство сейчас составляют молодые люди. Контент Интернет-ресурсов не только оказывает значительное влияние на предпочтения, но и формирует мировоззрение молодежи.

Специфическая роль образовательных изданий как ресурса заключается в популяризации общественно значимых достижений духовной сферы и обеспечении единства и многообразия культурно-образовательных элементов, выполняющих функцию положительных ориентиров в молодежной среде, развивая интеллектуальный, научный и культурный потенциал общества. Однако наиболее востребованной является рекреативная журналистика, направленная на удовлетворение досуговых интересов читателей.

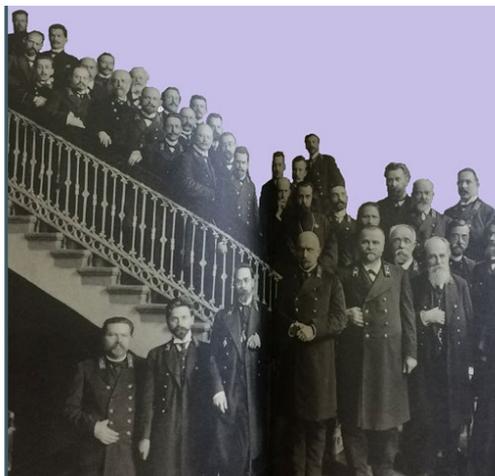
Крупнейшему вузу России – МГУ – есть, о чем рассказать, в то время как многое остаётся несвещенным на официальных страницах.

Цели

Создание медиа-ресурса, содержащего материалы рекреативно-образовательного характера и освещающего с разных сторон жизнь университета, а также жизнь Университетский гимназии при МГУ и историю развития гимназического образования в России, с последующим размещением QR-кодов с Интернет-ссылкой для обеспечения быстрого доступа.

Задачи

1. Ознакомиться с материалом по теории образовательной и рекреативной журналистики, в том числе выявить их характерные черты и факторы успешного функционирования.
2. Изучить классификацию журналистских жанров и научиться создавать тексты.
3. На основе опроса определить востребованные аудиторией тематики и формы подачи информации.
4. Разделить обязанности между участниками проекта в соответствии с их профилем и предпочтениями.
5. Регулярно обновлять содержание сайта.
6. Получать обратную связь от читателей медиа-ресурса для корректировки работы проекта в соответствии с интересами целевой аудитории.



Результаты

1. Создан сайт «qr» (<http://qr.school.msu.ru/?cat=9>), на котором публикуются подготовленные участниками проекта статьи по различным темам («История гимназического образования», «Университетская Гимназия МГУ», «Наука в МГУ», «Структура МГУ», «Прогулки по..», «Спорт в МГУ», «Студенческая жизнь МГУ», «Иностранные студенты в МГУ»). Кроме того, ссылка на них размещается на публичной странице социальной сети «ВКОНТАКТЕ», что позволяет расширить круг читателей.
2. Реализуется разделение ролей, положительно сказывающееся на эффективности выполнения задач, которые ставятся перед каждым участником во время коллективного обсуждения.
3. Налажен контакт с представителями многих факультетов, что обуславливает возможность наиболее полного освещения их жизни.
4. Установлен диалог с читателями. Это позволяет корректировать стратегию развития проекта так, чтобы он выполнял функцию повышения интеллектуального и культурного уровня пользователей сети Интернет.

<http://qr.school.msu.ru/?cat=9>



Из МГУ в горы

09.12.2017 / admin / МГУ

Если вы никогда не были в горах или мечтаете увидеть их поближе и испытать себя в походных условиях, университетские годы – подходящее время для этого. Вопросы о том, с чего начать, в какой клуб вступить, [...]

[Читать дальше ...](#)



Филологический факультет МГУ



Факультет наук о материалах

04.12.2017 / admin / МГУ

Что такое наука о материалах? Что она изучает? Что такое материалы? Такие вопросы задают все, когда впервые слышат название «Факультет наук о материалах». По меткому определению академика Ю. Д. Третьякова, основателя ФНМ, материалы – это [...]

[Читать дальше ...](#)



СУДЬБА СЕЛА ВОРОБЬЁВО В ИСТОРИИ РОССИИ

27.10.2017 / admin / МГУ

Находившееся на юго-западе от излучины Москвы-реки село Раменки часто упоминается на страницах истории Москвы и России:ку ее правители обязательно посещали это живописное и вдохновляющее своей величием место. Как показывают археологические данные, Воробьевы горы были заселены [...]

[Читать дальше ...](#)



ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ



2016–2018

Участники: Седых Мария, Шустрова Софья, Чехонина Екатерина, Костенко Полина, Сидорова София, Хуторной Дмитрий

Руководитель: Молчанов Сергей Владимирович

Партнеры: факультет психологии МГУ имени М. В. Ломоносова, Газпромнефть НТЦ



В условиях информационного общества интернет сети являются важным элементом межличностных отношений и взаимодействия людей для решения различных задач, в том числе и профессиональных.

Например, в подростковом и юношеском возрасте интернет сети используются для социального взаимодействия. Методика, разработанная в течение первого года проекта, направлена на изучение психологических особенностей интернет-общения. В качестве практического применения данной методики была разработана инструкция по безопасному пребыванию в интернет-пространстве в виде памятки и настольной игры.

Второй год проекта направлен на исследование особенностей взаимодействия в закрытой интернет сети в профессиональных целях на примере системы распространения знаний (СРЗ) в компании ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ». Запрос был связан с определением условий повышения популярности и эффективности использования СРЗ. Проведённая нашей проектной группой работа была направлена на составление методики анализа эффективности использования СРЗ и культуры управления СРЗ, а также выработку рекомендаций *по оптимизации использования СРЗ*.

Первый год проекта	Второй год проекта
Цель проекта: изучение психологических особенностей общения в социальных сетях в подростковом и юношеском возрасте	Цель проекта: изучение особенностей взаимодействия сотрудников в закрытой профессиональной сети (на примере СРЗ компании ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ»)
Задачи	
Исследование функций социальных сетей, используемых подростками	Теоретический анализ литературы по вопросам культуры управления знаниями и сопротивления инновациям в профессиональной деятельности
Выявление преимуществ и недостатков социальных сетей	Составление опросника, включающего в себя блоки по различным сферам культуры использования СРЗ, и утверждение его с представителями компании ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ»
Определение способов реагирования в ситуациях нарушений в социальных сетях	Обработка полученных данных с использованием методов статистического анализа в программах Excel и SPSS
Оценка воспринимаемой степени опасностей в социальных сетях	Анализ особенностей культуры управления данными в культуре СРЗ
Анализ гендерной специфики общения в социальных сетях	Анализ особенностей эффективности использования СРЗ
Определение условий безопасного общения в Интернете	Выработка рекомендаций по повышению эффективности использования СРЗ среди сотрудников компании ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ»

Первый год проекта. Выводы и результаты

1. Социальные сети для подростков в первую очередь значимы как источник информации и простой способ общения с друзьями. Однако существует неудовлетворенность качеством проводимого времени в социальных сетях, которое переживается как бесполезно потраченное и дезинформирующее;
2. Определены способы реагирования в ситуациях нарушений в социальных сетях;

3. Оценены воспринимаемые степени опасностей в социальных сетях;
4. Выделена гендерная специфика общения в социальных сетях;
5. Выделена специфика общения в социальных сетях в зависимости от времени, проводимого в Интернете;
6. Определены условия безопасного общения в Интернете;
7. Создана оригинальная обучающая настольная игра «Всемирная паутина».

Второй год проекта. Реализация проекта и результаты

Выборка исследования: в исследовании принимают участие сотрудники ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ». Исследование проводится в дистантной форме, посредством интернет-опроса на добровольной основе. Общее количество сотрудников НТЦ - 1000 человек. Портрет персонала НТЦ представлен на картинке:



Результаты

1. Разработана анкета, направленная на определение факторов, которые способствуют или препятствуют внедрению СРЗ. Форма опроса – дистанционная.

Анкета состоит из 21 вопроса, распределённых по 5 блокам:

- «Мотивация и влияние изменения формата СРЗ на мнение»;
- «Личное мнение о СРЗ»;
- «Общественное мнение о СРЗ»;
- «Эффективность от использования СРЗ»;
- «Технические функции СРЗ».

2. Проведено анкетирование.
3. Проанализированы корреляционные связи.
4. Разработаны рекомендации.

Рекомендации по повышению эффективности использования СРЗ

1. Необходимо улучшение технического обеспечения.
2. Важно проводить обучение использованию СРЗ.
3. Необходима стимулирующая роль начальства.
4. Нужно разграничить функции СРЗ и иных инструментов для публикации материалов.
5. Необходимо мотивировать сотрудников положительными отзывами о выкладываемых ими материалами для повышения активности в использовании системы.
6. Проведение консультаций опытными пользователями СРЗ для своих коллег.



БЛОГ О МОЛОДЕЖИ КАК О ПОЛЬЗОВАТЕЛЯХ ФИНАНСОВЫХ СЕРВИСОВ



2017–2021

Участники:

2017–2019: Васильева Александра, Могилевская Алина, Халяпина Софья, Сундеева Маргарита

2018–2020: Зарембо Диана, Исаченко Константин, Быканов Семен, Чистякова Екатерина

2019–2021: Леонова Дарья, Орлова Ирина, Петрова Анастасия, Подлесов Егор,

Уливанова Юлия, Чернышов Владимир, Карпова Софья

Руководитель: Нискин Антон Валентинович

Партнеры: Газпромбанк, Московская школа экономики МГУ



Одной из значимых целей государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года является повышение уровня финансовой грамотности молодежи. Кроме того, в условиях реализации правительственной программы перехода страны к цифровой экономике и развития национальных платежных систем осведомленность современной молодежи в сфере финансов непосредственно влияет на будущее экономики России.

Проект «Блог о молодежи как пользователях финансовых сервисов» – проект Университетской гимназии МГУ, созданный по инициативе «Газпромбанка» в октябре 2017 года. Проект направлен на выявление тенденций к изменению финансового поведения, отношения молодежи к финансовым услугам, а также на повышение финансовой грамотности и осведомленности молодежи посредством создания уникального контента, посвященного соответствующей тематике. В ходе работы участники проекта занимаются написанием статей и их публикацией на портале Z: <http://money-z.ru/>, развитием одноименной группы в социальной сети “ВКонтакте” https://vk.com/money_z и созданного в конце 2019 учебного года YouTube-канала: https://www.youtube.com/channel/UC7-1aWGWDGr_k5XR1ROU7_A.

Цели

1. Повышение уровня финансовой грамотности молодежи;
2. Выявление типов финансового поведения на основе статистических показателей;
3. Выявление сегментов неудовлетворенного спроса на финансовые услуги;
4. Изучение отношения молодежи к финансовым инвестициям и вкладам в искусство, науку и образование, ценные бумаги и др.

Задачи

1. Создание контента – спецвыпусков на актуальные темы на портале;
2. Развитие и продвижение аккаунтов в социальных сетях;
3. Анализ реакции и выявление потребностей аудитории, изучение общественного мнения.

В результате проектной деятельности учащиеся смогли:

Развить навыки работы с платформами “WordPress” и “Elementor”; разработать несколько вариантов дизайна сайта с целью определения оптимального формата ресурса, создать в исследовательских целях сообщества в социальных сетях; организовать взаимодействие с преподавателями экономического факультета МГУ, инновационной школой «Сколково» и другими организациями; освоить программу для анализа статистических данных SPSS; научиться снимать и монтировать видео. Проявили свои творческие способности в написании статей и сценариев; овладели навыками администрирования сообществ в социальных сетях, управления проектами и работы в коллективе.

В 2017–2019 учебном году участники проекта создали сайт и публичную страницу в социальной сети «ВКонтакте», наиболее популярной среди молодых людей в России, выпустили 36 статей, 3 спецвыпуска («Криптовалюты», «Молодежное предпринимательство», «Образование и финансы»),

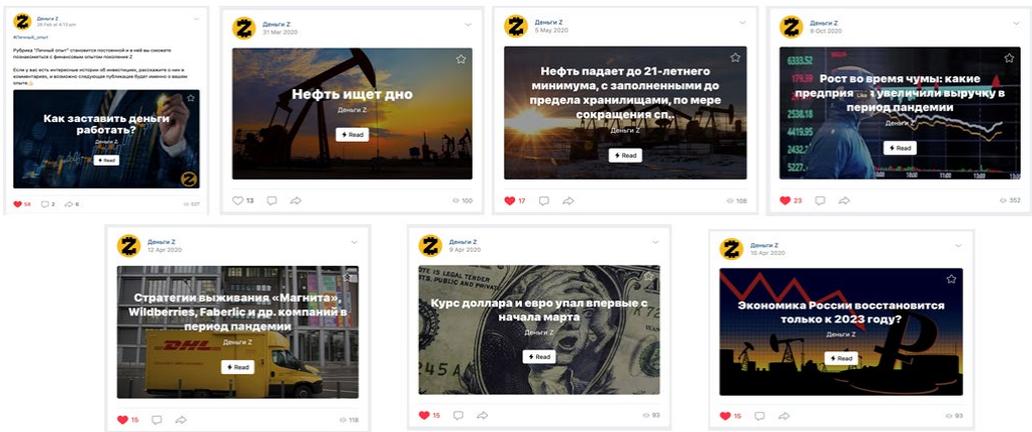
около 200 постов в группе в «ВКонтакте», интервью с директором Бизнес-инкубатора МГУ Дарьей Чашкиной.

В 2019–2021 учебном году команда учащихся смогла расширить рамки своего исследования путем включения в него аудитории созданного ею канала на платформе YouTube. Аудитория группы в «ВКонтакте» увеличилась более чем на 100%.

78,4% аудитории – молодые люди от 16 до 25 лет, что составляет более 5300 уникальных посетителей, при охвате аудитории 22000 человек.

На сайте опубликовано 85 статей, выпущено 5 спецвыпусков, сделан 551 пост в группе в социальной сети «ВКонтакте». Также повысилось отношение просмотров публикации к общему числу подписчиков: оно составляет 80-90%. Учащиеся провели интервью с директором фонда социально-правовой помощи «Расправь крылья» Алексеем Владимировичем Паневным.

По заказу Газпромбанка командой проекта было проведено исследование отношения подростков к социальной сети «TikTok». Участники проводили опросы и обрабатывали результаты, оформляя их в единый анализ. В исследовании приняли участие около 100 подростков.



Искусственный интеллект в банках: вкалывают роботы, а не человек?

18.01.2020 от Ирина Орлова

«До чего дошёл прогресс — труд физический исчез, да и умственный заменит механический процесс, — поётся в известной советской песне. В наше время мы уже даже не удивляемся тому, насколько роботизированы процессы, происходящие рядом с нами — в магазине мы можем заплатить картой, в поликлинику можем записаться через автомат, да даже оформить ОСАГО можно через специальный сайт. Искусственный интеллект всё чаще заменяет человека во всех сферах его жизнедеятельности. А как же обстоят дела в банках?

Сейчас финансово-кредитные организации могут с помощью искусственного интеллекта решать задачи, требующие обработки очень большого количества данных. С внедрением роботов в банки последние обзаводятся идеальной памятью и многозадачностью одновременно выполняемых процессов.

© Бюджетной системе в разных уголках мира
03.03.2021 от Ирина Орлова



Из чего состоит бюджет? Как уже говорилось в первой статье на тему бюджета, он состоит из доходной и расходной частей. Давайте разберемся, что входит в каждую из них. Итого, большой процент доходов, примерно 75%, составляет налоги. Из них большая часть это НДС. Помимо налоговых поступлений существуют также неналоговые доходы. В них входят доходы от принадлежащего ... [Читать далее](#)

МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ В ПОДРОСТКОВОМ И ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ



2018–2020

Участники: Снисаревская Далила, Хрущёва Дарья, Софронов Тимофей, Кузнецова Влада, Буракова Лидия, Белкина Софья Алексеевна, Богданова Екатерина, Гатауллина Лейсан, Красницкий Андрей, Шапхоева Сарана, Фаррахов Раис

Руководитель: Молчанов Сергей Владимирович

Партнер: факультет психологии МГУ имени М. В. Ломоносова

Активное профессиональное самоопределение современного человека начинается в подростковом возрасте, когда без помощи трудно сделать правильный выбор. Высокая степень изменчивости мира профессий и соответствующего им пространства рабочих мест и путей самоопределения требует постоянного погружения в область профессионального самоопределения. Мы создали единую информационную площадку, на которой разместили материалы, рассчитанные на помощь ученикам старших классов в выборе будущей сферы профессиональной деятельности. Материалы представляют собой статьи, посвященные аспектам профессионального самоопределения, интервью с представителями различных профессий, а также компьютерную игру для повышения уровня осведомленности подростка в мире профессий.

Актуальность нашего проекта обусловлена спецификой социальной ситуации развития современных подростков. Молодому поколению всё труднее определить траекторию своего движения после школьных лет. Во многих случаях подростки начинают задумываться о будущем только в старших классах, и при отсутствии доступных и понятных источников структурированной информации, не всегда грамотны при решении этого вопроса. Также не стоит забывать, что мир профессий постоянно изменяется, что способствует появлению серьёзных трудностей и замешательств у подростков (например, не во всех профессиональных областях легко предположить, что будет востребовано через 5-6 лет).

Новизна нашего проекта заключается в том, что весь процесс сбора и передачи информации осуществляется подростками, сталкивающимися с тем, что исследуют. Мир профессионального самоопределения изучается подростками и подается «глазами» подростков. Такой подход гарантирует глубокое понимание проблемы и понятное изложение материала для сверстников, кто хочет разобраться в этом вопросе. Проект реализуется в интернет сети, всё необходимое собрано в одном месте. Модель геймификации, представленная в ближайшем будущем в одном из разделов сайта, не только имеет развлекательный характер, но и обогащает определённым набором знаний, которые пригодятся в дальнейшем.

Цель

Построить эффективную модель профессионального самоопределения в подростковом и юношеском возрасте с выработкой системы оценки индивидуальной значимости различных факторов будущего профессионального самоопределения «глазами подростков».

Задачи

- 1) Создать модель сайта, направленного на предоставление необходимых условий для развития профессиональной ориентировки подростков. Создать игровой раздел, направленный на проверку и повышение уровня осведомленности подростка о ряде профессий.
- 2) Выделить основные компоненты личной профессиональной перспективы подростков и создать интернет-контент на эту тему.

3) Взять интервью у представителей различных профессий с целью получения достоверной информации об их профессиях и об историях жизни специалистов.

4) Организовать единую информационную базу, вмещающую в себя основные доступные на данный момент источники информации по вопросам профессионального самоопределения подростков.

Результаты

1) Создан сайт на платформе WIX. Сайт наполнен различным контентом (статьями о личной профессиональной перспективе, ошибках в процессе самоопределения, историях о профессиях, историях студентов, интервью с представителями различных профессий, разделом полезных ссылок на другие сайты и тесты по профессиональному самоопределению). Создан макет игры для проверки знаний в конкретных профессиях у подростка (проработаны различные этапы профессиональной реализации индивида на протяжении всей его жизни).

2) Выделены компоненты личной профессиональной перспективы и написаны статьи, содержащие их описание. К компонентам личной профессиональной перспективы относятся: осознание ценности труда; осознание необходимости профессионального образования после школы; общая ориентировка социально-экономической в стране и прогнозирование ее изменения; значение мира профессионального труда; выделение дальней профессиональной цели и ее согласование с другими важными целями; знание конкретных выбираемых целей.

3) В рамках проекта взяты интервью у представителей различных профессий: переводчика, экономиста, электрика, репетитора, искусствоведа, монаха, менеджера, предпринимателя, адвоката, фтизиатора, массажиста, реаниматолога, анестезиолога. В интервью раскрыты аспекты, касающиеся самоопределения, плюсы и минусы профессии, взгляд на будущее данной специальности, освещены вопросы трудоустройства после окончания университета. Все интервью помещены на сайт проекта, где каждый может ознакомиться с ними и подчеркнуть что-то новое для себя об интересующей профессии.

4) В процессе работы над сайтом создан специальный раздел «Полезные ссылки», в который вошли следующие подразделы – «Классификация профессий», «Тесты», «Вузы». В подразделе «Классификация профессий» представлена ссылка на сайт Temabiz, посвященный различным профессиям, на котором имеется краткая классификация основных областей профессиональной деятельности. В подразделе «Тесты» представлены ссылки на различные тесты, так или иначе посвященные профессиям, что может хотя бы частично помочь подросткам сделать свой выбор, используя игровую форму. В подразделе «Вузы» представлены ссылки на сайты наиболее популярных российских вузов (МГУ, СПбГУ, НИУ ВШЭ и т. д.) для ознакомления с рейтингами вузов по своим направлениям, наличию общежития, военной кафедры и другим параметрам.

Теоретическая и практическая значимость

Возможность приобщения ко всем аспектам профессионального самоопределения на одной доступной интернет-площадке, что приводит к повышению эффективности и осознанности выбора, уменьшению вероятности совершения ошибок, и ознакомление с практическим опытом представителей различных профессий.

Литература

1. Арон И.С. Профессиональное самоопределение старшеклассников в контексте социальной ситуации развития // Национальный психологический журнал. 2013. № 3 (11). С. 20–27.
2. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. Ростов-на-Дону, 1996. 512 с.
3. Пряжников Н.С. Профориентология. М., 2016. 405 с.
4. Франкл В. Человек в поисках смысла. М., 1990. 368 с.
5. Шнейдер Л.Б., Акбиева З.С., Царищенцева О.П. Психология карьеры. 2-е изд., испр. и доп. – М., 2019. 187 с.

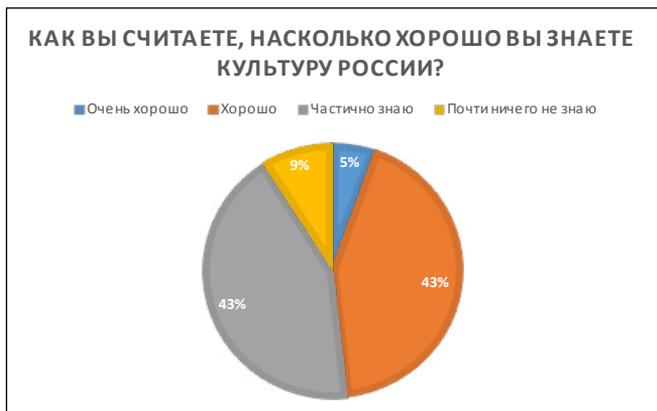
Результаты

В 2019 году мы провели опрос среди гимназистов, по результатам которого выяснилось, что:

- большинство респондентов весьма неплохо знают культуру России и желают узнать о ней больше;
- согласно статистике, около 80% опрошенных включает в свою повседневную жизнь элементы региональной культуры;
- половина респондентов общается со многими представителями разных национальностей, и большинство учеников спокойно относится к ребятам из других регионов и к их особенным традициям и обычаям.

Наша цель на первом этапе была достигнута: с помощью опроса мы выявили роль региональной культуры в жизни гимназистов. Подбирая вопросы для анкеты в соответствии с задачами, мы получили нужную нам информацию для продолжения работы над проектом. В новом учебном году мы провели ещё один опрос. Оказалось, что многие гимназисты хотят узнать что-то новое о культуре родной страны и, в частности, Москвы.

На втором этапе цель также была достигнута путём создания путеводителя, разделённого на пункты. Там гимназист сможет найти места для досуга и обучения. Оно содержит интерактивное меню, с помощью которого любой гимназист сможет быстро найти нужную ему информацию. Благодаря опросу мы выявили трудности гимназистов при посещении общественных мест и пытались минимизировать возможные неудобства, описывая места и давая различные советы.



ЭКОНОМИКА ТЕАТРА: ВЫЗОВЫ ВРЕМЕНИ

2018–2020



Участники: Эрдман Владимир, Соловьёва Анастасия, Титов Олег, Маркина Юлия, Никишкина Евгения

Руководители: Славинская Ольга Александровна, Бураков Никита Александрович

Партнеры: Институт экономики Российской академии наук, Московская школа экономики МГУ имени М. В. Ломоносова

Проект посвящён изучению особенностей функционирования современной системы государственных театров России. Ввиду непростой ситуации в стране, во многом связанной с низкими темпами роста экономики в последнее десятилетие, актуальными направлениями для исследователей экономики культуры представляются выявление специфических факторов, характерных для учреждений данной отрасли, и разработка предложений по устранению основных причин, затрудняющих развитие организаций культуры.

В ходе исследования получены результаты социологического опроса учащихся Университетской гимназии МГУ имени М. В. Ломоносова, которые позволили обнаружить связь между различными социально-демографическими характеристиками респондентов и заинтересованностью театральным искусством будущей интеллектуальной элиты страны. Проведён анализ истории формирования театров и методов их финансирования в различных временных периодах. Собраны статистические показатели по театральным организациям (ГИВЦ Министерство культуры РФ, ФСГС, Министерство финансов РФ) с 2001 по 2016 год, которые были использованы как для изучения текущего состояния театрального дела в стране, так и для проведения эконометрического анализа зависимости дефицита доходов театров РФ от производительности труда работников, заработных плат и стоимости посещения. Предложена инновационная модель финансирования, сочетающая в себе бюджетные и внебюджетные источники дополнительных доходов театральных учреждений.

Основным результатом проведённого исследования является эконометрическое доказательство наличия в театрах «болезни цен» Баумоля в региональном разрезе и предложенное решение существующей проблемы финансирования путем создания особой системы, сочетающей бюджетное субсидирование и перспективные институты гражданского общества.

Проектная деятельность была построена вокруг шести основных блоков: теоретического, социологического, исторического, статистического, эконометрического и институционального. В соответствии с данными блоками были поставлены цели, достижение которых способствовало получению основного результата исследования.

Цели

- Узнать отношение современной молодежи к театральному искусству;
- Рассмотреть становление театра в историческом аспекте;
- Проанализировать текущее положение театральных организаций в РФ;
- Выявить наличие/отсутствие болезни цен баумоля в театральных организациях;
- Создать инновационную систему институтов поддержки театров в РФ.

Задачи

- СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ БЛОК (разработать социологическую анкету; провести социологическое исследование в формате онлайн опроса; проанализировать полученные ответы респондентов; сделать выводы о наличии или отсутствии интереса современной молодежи из разных регионов РФ к театральному искусству);
- ИСТОРИЧЕСКИЙ БЛОК (рассмотреть взаимодействие театральных объединений и общества в разные эпохи, театров и его действующих лиц; изучить системы финансирования);
- СТАТИСТИЧЕСКИЙ БЛОК (изучить особенности экономического исследования в области культуры; провести статистический анализ государственных театров России);

- ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ БЛОК (построить эконометрическую модель «болезни цен» Баумоля; подвести итоги по результатам экономического исследования);
- ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК (исследовать гражданские институты поддержки отрасли культуры; создать систему общественной поддержки театров).

Ожидания/реальность

Предполагаемые результаты	Фактический результат
Социологический блок	
<p>Современная молодежь не заинтересована в театральном искусстве. Гимназисты не готовы тратить много денег на билеты. Основные причины, препятствующие посещению театра, связаны с денежной недоступностью</p>	<p>Выявлены различия между ответами респондентов из Москвы и других регионов. Обнаружено, что театр сталкивается с проблемой конкуренции с другими видами досуга (прогулки, кино, кафе и т.д.). Средняя цена, которую ученики готовы платить, установлена на уровне 500–1 000 рублей. Ученики гуманитарных направлений проявляют больший интерес к театральному искусству, чем технических. По мнению респондентов, одной из главных проблем театральных организаций является «недостаточное финансирование театра»</p>
Исторический блок	
<p>Общество всегда поддерживало развитие театра. Финансирование театральных организаций различно в разных экономических реалиях</p>	<p>Взаимодействие театра и общества на протяжении всего исторического процесса было противоречиво: в разные времена театры признавали и как культурную ценность, и как особый вид деструктивной деятельности в обществе. С развитием общества развивалась и система финансовой поддержки театров – от полного государственного или церковного финансирования в средние века до появления и развития частных театров и внебюджетных методов финансирования в более поздние периоды</p>
Статистический блок	
<p>Финансирование театров в последние годы повсеместно возрастает. Интерес к театральному искусству в обществе остаётся неизменным. Театры не способны финансово полностью обеспечивать свою деятельность за счёт собственного дохода</p>	<p>Финансирование театров с каждым годом растёт по всей стране, но при этом в отдельных федеральных округах наблюдаются отклонения, вызванные локальными факторами. После 2008 года наблюдается явный рост посещений театра как по стране, так и по большинству федеральных округов с незначительными колебаниями, что говорит об увеличении уровня интереса к театральному искусству. Театры не способны полностью покрывать собственные расходы, поэтому им требуется поддержка государства</p>
Эконометрический блок	
<p>«Болезнь цен» Баумоля присутствует в театральных организациях как в отдельных регионах, так и по России в целом</p>	<p>В результате анализа значений индексов Баумоля и последующего эконометрического анализа, с использованием полученных статистических показателей, не удалось выявить «болезнь цен» для всей России. При анализе ситуации в отдельных регионах РФ были обнаружены признаки выраженной «болезни цен» в театрах</p>
Институциональный блок	
<p>Предыдущий анализ состояния театральных организаций РФ позволил сделать предположение о необходимости создания альтернативной системы финансирования театральных организаций</p>	<p>Инновационная схема финансирования театров включает в себя институты дополнительного финансирования учреждений, такие как меценатство, спонсорство, создание эндаумент-фондов (фондов целевого капитала), краудфандинг, инициативное бюджетирование, а также институт экономии средств организаций – волонтерство. Внедрение схемы финансирования предполагает повсеместную отмену сметного финансирования и введение инициативного бюджетирования на муниципальном уровне всех регионов РФ</p>

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРАН БРИКС

2016–2018



Участники: Ширшов Максим, Шукина Полина, Шерстнева Анна, Жданкина Мария, Котленко Наталия, Прошина Яна, Ларьков Михаил, Лындов-Фомин Артём, Габидуллина Дана, Терешева Анна, Иормарк Даниэль

Руководитель: Алексеенко Олег Александрович, Полозова Анна Михайловна

Партнер: факультет глобальных процессов МГУ имени М. В. Ломоносова

Ключевой особенностью современных международных отношений является перераспределение сил и влияния в пользу быстро развивающихся стран, что в перспективе приведет мир к новым экономическим и политическим трансформациям. Уже сегодня мы можем наблюдать переход от моноцентрической модели мира к глобализации. Поэтому в условиях активно меняющейся картины мира важно сформировать у молодых поколений умения выявлять и анализировать актуальные общественно-политические проблемы, выстраивать собственное обоснованное политическое мировоззрение. Именно с этой целью был создан проект «Перспективы развития стран БРИКС», где обучение учащихся необходимым навыкам и компетенциям происходит на примере объединения БРИКС, которое содержит широкий спектр актуальных исследовательских задач.

Цель

Дать обучающимся представление о сущности, структуре и закономерностях современной системы международных отношений, а также о сложной системе взаимозависимости акторов МО и их взаимодействии в условиях формирования полицентричной системы мироустройства (на примере объединения БРИКС).

Задачи

- формирование системы знаний об основных концептуальных подходах и фундаментальных понятиях теории международных отношений (ТМО); ознакомление с особенностями современной политической структурой мира, проблемами МО и способами их решения; формирование системы знаний об основных понятиях и теоретических направлениях ТМО;
- формирование у обучающихся навыков методологической работы в области ТМО; навыков выявления основных тенденций трансформации системы МО; навыков применения теорий, концепций и методов для анализа международных процессов и проблем;
- формирование умений и навыков эффективной коммуникации в малой группе/команде, эффективного решения конфликтов и управления ими, формирование представлений о формах и видах социальной коммуникации.
- формирование практических навыков научно-исследовательской деятельности.



Результаты

Результатом первого года работы стал выпуск двух номеров молодежного общественно-политического журнала CONSPICUUM, созданных на основе статей, авторами которых являлись сами участники проекта. Статьи, отразившие творческий потенциал и интересы участников, затрагивали самые волнующие и актуальные вопросы, связанные с международной политикой БРИКС, начиная от обзора лучших университетов и образовательных программ и заканчивая ядерным противостоянием.

В следующем учебном году участникам была предоставлена возможность самостоятельно выбирать объекты для исследования, не ограничиваясь объединением. Результаты исследований также отражены в подготовленных статьях, которые собраны в третьем выпуске CONSPICUUM.

Результатом второго года проектной работы стал третий выпуск журнала CONSPICUUM, который отличается от предыдущих форматом статей. Они написаны в научном стиле и охватывают различные подходы: с правовой, экономической, исторической и других точек зрения.

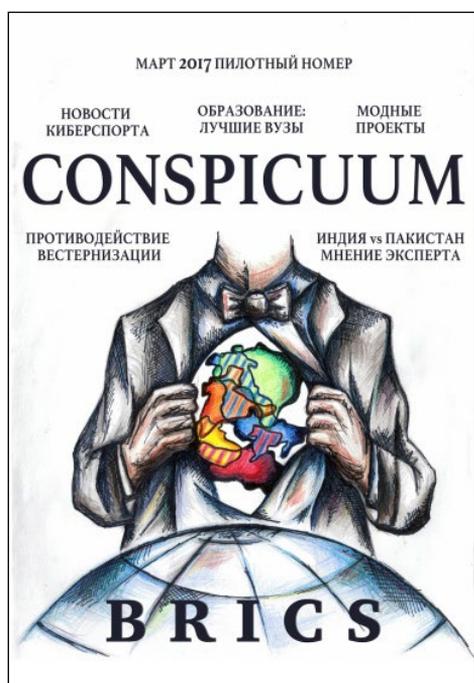


Рисунок 1. Обложка выпуска 1



Рисунок 2. Обложка выпуска 2

СОЗДАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ЯЧЕЕК НА ОСНОВЕ ОРГАНО-НЕОРГАНИЧЕСКОГО ПЕРОВСКИТА



2016–2020

Участники:

2016–2018: Шеломенцева Екатерина, Денисенко Дарья, Немыгина Елизавета, Якимов Иван

2018–2020: Ванина Анжелика, Лундина Светлана, Черкасов Глеб

Руководители: Тарасов Алексей Борисович, Шленская Наталья Николаевна, Белич Николай

Андреевич, Гришко Алексей Юрьевич, Руднев Павел Олегович

Партнер: факультет наук о материалах МГУ им. М. В. Ломоносова



За последние несколько лет солнечные ячейки на основе органо-неорганического перовскита стали одним из наиболее перспективных типов фотовольтаических устройств благодаря своей высокой эффективности (>22%) и низкой стоимости сборки. В 2017 году группа ученых из лаборатории новых материалов для солнечной энергетики ФНМ МГУ открыла новый способ синтеза гибридного перовскита, используя высокореакционные полииодидные расплавы (ВПР) на основе метиламмоний йодида. Данный метод, преимущественно основанный на конверсии металлического свинца полииодидным расплавом, включает в себя такие достоинства, как низкая стоимость, масштабируемость и простота синтеза. Именно поэтому разработки новых подходов к синтезу гибридных перовскитов, а также селективных слоев (напр. CuI) с использованием полииодидных расплавов представляет большой интерес для развития перовскитной фотовольтаики.

Цель

Повысить эффективность солнечных ячеек на основе органо-неорганического перовскита.

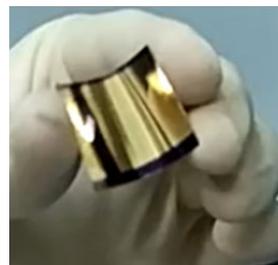
Задачи

2016–2018

1. Ознакомление с областью перовскитной фотовольтаики и стандартными методиками сборки солнечных ячеек.
2. Исследование физико-химических свойств ВПР (растворимость свинца).
3. Изучение возможности получения перовскитов смешанного анионного состава из ВПР.
4. Оптимизация спрей-метода для получения тонких пленок перовскита и йодида меди (I).
5. Адаптация метода «штампа» для получения рельефных тонких пленок перовскита и диоксида титана.

2018–2020

1. Добиться повышения стабильности светопоглощающего слоя с помощью метода химической модификации структуры.
2. Собрать перовскитный солнечный элемент на гибком носителе.





Результаты

2016–2018

1. Проведен полный цикл сборки перовскитных солнечных ячеек по стандартным растворным методикам.
2. Проведена исследовательская работа по изучению химических свойств ВПР (определена растворимость свинца при комнатной температуре).
3. Исследована возможность кристаллизации гибридного перовскита смешанного анионного состава методом конверсии металлического свинца спреем раствора ВПР.
4. Спрей-метод был адаптирован на металлическую медь для получения тонких пленок дырочно-проводящего йодида меди (I).
5. Метод «штампа» был применен для получения рельефных пленок перовскита (светопоглощающий слой) и диоксида титана (электрон-проводящий слой).

2018–2020

1. Определена оптимальная толщина слоя SnO_2 .
2. Показано, что изготовление ПСЭ на воздухе (вне инертной атмосферы) не приводит к снижению КПД.
3. Установлена возможность получения слоистых гибридных перовскитов по РПП-технологии; подобраны оптимальные параметры получения перовскитов, не замещенных крупными катионами, по РПП-технологии.
4. Собраны ПСЭ с КПД до 15%.
5. Исследовано влияние иодирования на морфологию перовскитных пленок.
6. Исследовано влияние крупных органических катионов на стабильность перовскитного слоя:
 - a) при повышенных температурах;
 - b) под действием солнечного света.
7. Повышена стабильность светопоглощающего слоя с помощью введения катионов AVA⁺, Gua⁺.
8. Собраны ПСЭ на гибком носителе.
9. Собраны рабочие модули из нескольких ПСЭ.

Награды

- Победители конкурса междисциплинарных научных проектов школьников в XVI Курчатовской молодежной научной школе;
- Победители Международного конкурса детских инженерных проектов «Кванториада» – 2019;
- Призёры II степени Международного конкурса научно-технических работ школьников старших классов «УЧЁНЫЕ БУДУЩЕГО» – 2019;
- Призёры II степени III Научно-практической конференции школьников «Школьная Идея».

ПАНОВИТ – КОРМОВОЙ БЕЛОК МИКРОБНОГО СИНТЕЗА

2018–2021



Участники:

2018–2020: Голощапова Мария, Звездин Дмитрий, Криулина Валерия, Морозова Влада, Нагимов Руслан, Бугриенко Данил, Гаврилихин Даниил, Фадеев Андрей, Нечаева Полина, Шустова Екатерина

2019–2021: Волганов Владислав, Монин Фёдор, Щепелев Евгений

Руководители: Гавирова Лилия Андреевна, Шестаков Андрей Иннокентьевич,

Бочков Марк Александрович, Портнов Сергей Александрович,

Клямкин Семён Нисонович, Березина Ирина Павловна, Вихорева Лия Геннадьевна

Партнеры проекта: ООО «Биопрактика», биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова



БИОПРАКТИКА

Проект направлен на создание совершенно новой технологии производства кормового белка. Её отличительной особенностью является использование в составе продукта пробиотиков. Пробиотики – это живые микроорганизмы, которые при введении в адекватных количествах приносят пользу здоровью хозяина. Они способны восстанавливать нормальную микробиоту животных, а также губительно воздействовать на патогенные и условно-патогенные бактерии. Введение их в состав кормового белка значительно улучшает его качественное воздействие на организм животного. При успешном добавлении к кормовому белку пробиотиков готовый продукт приобретает эти полезные качества, что делает его уникальным в своем роде.

В 2019 году Россельхознадзор разработал и направил в Минсельхоз пакет поправок в закон «О ветеринарии». В рамках этих поправок планируется ввести запрет на использование противомикробных препаратов (в первую очередь антибиотиков) для ветеринарного применения не в лечебных целях. Пробиотики, включенные в продукт, увеличивают конверсию корма, снижают смертность животных и в целом улучшают состояния животных без применения антибиотиков.

Цель

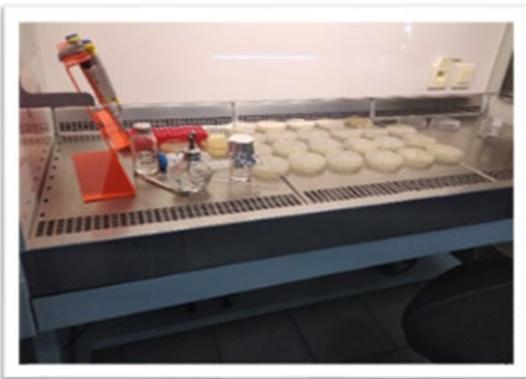
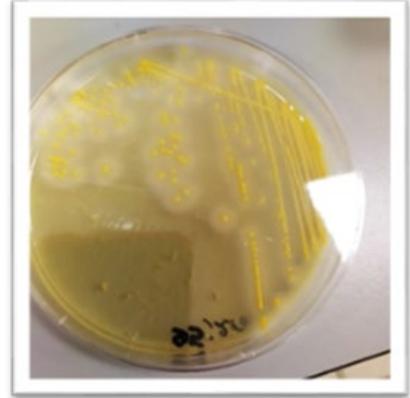
Создание технологии производства кормовой добавки на основе белкового концентрата и пробиотических микроорганизмов стабильного качества с высокой рентабельностью.

Задачи

- Проверить способность к росту на метанотрофной биомассе выделенных штаммов микроорганизмов, относящихся к родам *Bacillus* и *Lactobacillus*;
- Получить данные о наличии ферментативной активности у выбранных штаммов, а также об устойчивости штаммов к антибиотикам. Для упрощения операторской работы и оптимизации процесса ведения ферментации создать прибор, автоматически измеряющий оптическую плотность;
- Изучить природу и состав кормовых добавок, которые используются в настоящее время потенциальным потребителем;
- Изучить строение пищеварительной системы рыб и птиц, а также их симбиотических и патогенных микроорганизмов;
- Составить финансовую модель производства продукта, вывести из нее инвестиционные показатели; сделать вывод о рентабельности производства;
- Создать пакет проектной документации и устав проекта.

Результаты

- Создана финансовая модель производства и выведены инвестиционные показатели;
- Создан устав проекта и сопутствующая документация;
- Срок окупаемости предприятия составляет 7–9 лет. По инвестиционным показателям предприятие оказалось рентабельным;
- Разработан метод измерения оптики в процессе ферментации путем обратного рассеяния и устройство для инвазивного измерения оптики на основе этого метода;
- Установлено, что выбранные пробиотики проявляют положительную динамику роста на метанотрофной биомассе, что говорит о том, что они способны расти в предполагаемом технологическом цикле;
- Антибиотики подавляют рост большинства выбранных микроорганизмов, что свидетельствует о том, что выбранные штаммы не передадут патогенным микроорганизмам устойчивость к антибиотикам;
- Микроорганизмы проявляют амилолитическую, протеолитическую и липолитическую активности, что говорит о положительном влиянии на усвоение корма.





Участник: Полукеева Ксения Валерьевна

Руководитель: Дмитрук Анна Сергеевна

Партнер: факультет фундаментальной физико-химической инженерии МГУ имени М. В. Ломоносова

Цель

Создание авторской парфюмерной композиции из собственноручно синтезированных веществ. В ходе работы были получены эфиры уксусной, коричной и других кислот, в том числе ранее не описанные в литературе.



Задачи

В ходе выполнения проекта в 2016–2018 гг. необходимо получить ряд душистых веществ (как ранее известных, так и новых), используя реакции этерификации, взаимодействия солей кислот с алкилгалогенидами. Полученные вещества предполагается объединить в конечную парфюмерную композицию, изготовить для неё флакон.

Результаты

Синтезирован ряд душистых веществ (сложные эфиры уксусной, коричной и других кислот) необходимых для создания авторской парфюмерной композиции, в т.ч. не описанные ранее в литературе. Было составлено три композиции, разработан дизайн флаконов и изготовлено три флакона. Исследованы четыре разных фиксатора аромата, был выявлен наиболее эффективный из них.

Методы получения сложных эфиров

Реакция этерификации: смесь исходных спирта, кислоты, H_2SO_4 (конц), нагревается с обратным холодильником в течение нескольких часов. Затем полученная смесь помещается в делительную воронку и промывается, pH доводится до нейтральных значений, органический слой отделяется, высушивается и перегоняется для отделения полученного эфира от примесей растворителя и неорганических веществ. Также в качестве исходных веществ можно брать соли кислот и алкилгалогениды для проведения между ними реакции нуклеофильного замещения.

Этерификация карбоновых кислот со спиртами

Этерификацией были синтезированы сложные эфиры уксусной, коричной и других кислот. В качестве примера на рисунке 2 представлена фотография установки для синтеза изоамилацетата – CC(C)CC(=O)OC. Чистота продукта была подтверждена методом ИК-спектроскопии (ИК-спектр представлен на рисунке 3).



Рисунок 1. Отделение органического слоя



Рисунок 2. Синтез изоамилацетата

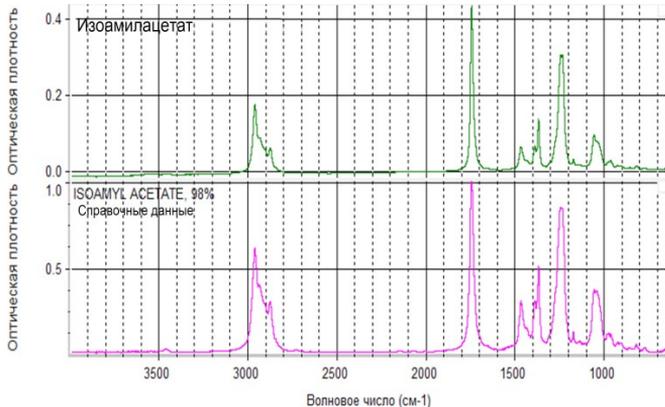


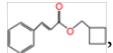
Рисунок 3. ИК-спектр изоамилацетата



Рисунок 4. Фракционная перегонка циклобутилметилциннамата

Взаимодействие солей кислот с алкилгалогенидами

Сложные эфиры линейных и ароматических соединений с приятным запахом хорошо изучены, в отличие от соединений, содержащих в себе алифатический цикл. Поэтому был проведен ряд син-

тезов с циклобутилметилбромидом, в том числе синтез циклобутилметилциннамата – , ранее не описанный в литературе. Продукт выделяется в две стадии путем вакуумной перегонки для отделения растворителя и фракционной перегонки для отделения прочих примесей (рисунок 4). Полученный эфир кипит при 165–170°C при 20 мм рт. ст. Структура продукта была подтверждена методом ПМР-спектроскопии (рисунок 5).

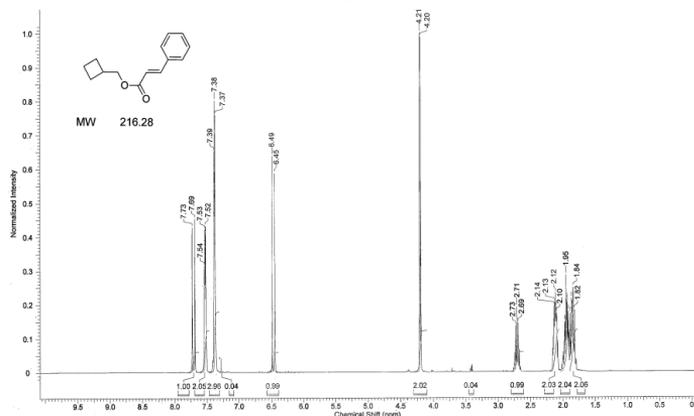


Рисунок 5. ПМР-спектр циклобутилметилциннамата

Создание парфюмерных композиций и флаконов для них

В ходе работы над проектом в 2017/2018 учебном году были созданы три парфюмерные композиции, в состав которых вошли, в том числе, синтезированные ранее вещества. В процессе сборки композиций был проведён ряд опросов для выбора формул, которые сочло бы приятными большее количество людей. Затем был создан ряд оригинальных дизайнов флаконов для полученных композиций.

Исследование фиксаторов запаха

В течение нескольких недель фиксировалась степень исчезновения запаха с ранее подготовленных образцов душистых веществ с добавлением четырёх различных фиксаторов запаха. По результатам исследования наиболее эффективным для полученных композиций был признан диэтилфталат.

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ

2017–2019



Участники: Дагаев Николай, Синельникова Дарья, Сибирцев Александр, Потапова Анастасия, Линдин Евгений

Руководитель: Рудяк Константин Борисович, Фадеев Вадим Владимирович

Партнеры: ООО «РН-ЦИР», ПАО «НК «Роснефть», химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова



Освоение Арктики связано не только с ценными природными ресурсами региона, но и с возможностью построения новых транспортных маршрутов как воздушных, так и водных. Одна из главных проблем, препятствующих этому, – ограниченная работоспособность техники при низких температурах. Создание топлив и масел с достаточно низкими температурами помутнения, застывания, а также предельной температурой фильтруемости является одной из основных задач, стоящих перед компаниями и исследователями. Для выполнения данной задачи наиболее перспективными являются такие способы, как каталитическая депарафинизация с использованием бифункционального катализатора и введение в дизельные топлива депрессорно-диспергирующих присадок.

Цель первого года работы

Изучение влияния природы кислотного компонента бифункциональных катализаторов на показатели процесса депарафинизации, направленного на получение низkozастывающих топлив и масел.

Задачи первого года работы

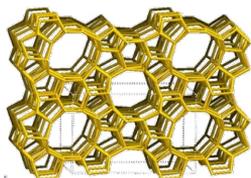
1. Изучение химии процессов каталитической депарафинизации и методов приготовления бифункциональных катализаторов;
2. Приготовление бифункциональных катализаторов депарафинизации на основе алюмосиликата Siral-40 и цеолита ZSM-5;
3. Изучение и анализ физико-химических свойств катализаторов и их компонентов;
4. Проведение каталитических испытаний полученных катализаторов;
5. Определение показателей качества полученных продуктов;
6. Анализ и интерпретация полученных экспериментальных данных.

Цель второго года работы

Изучение способов получения депрес-сорно-диспергирующих присадок на основе олефинов и их функциональных производных для улучшения низкотемпературных свойств дизельного топлива.

Задачи второго года работы

1. получение оригинальных депрессорного и диспергирующего компонентов присадки;
2. анализ эффективности полученных присадок в модельных образцах дизельных топлив;
3. оценка модельных дизельных топлив с разработанными присадками на соответствие межгосударственному стандарту ГОСТ 32511-2013 «Топливо дизельное ЕВРО»;
4. оценка совместимости депрессорно-диспергирующих присадок с цетаноповышающими.



Цеолиты – кристаллические материалы, отличающиеся упорядоченной системой микропор с диаметром, близким к размеру молекул (3-15 Å)



Результаты каталитических испытаний

1. Получено арктическое дизельное топливо, соответствующее требованиям ГОСТ 32511-2013. Более эффективным катализатором процесса является цеолитный образец №1, позволяющий получать продукт при более низкой температуре и с большим выходом по сравнению с алюмосиликатным катализатором.
2. Получена базовая основа трансформаторного масла, соответствующего СТО 0572746-03-03-2009. Более эффективным катализатором процесса является цеолитный образец №1, позволяющий получать целевой продукт с большим выходом при более низких температурах процесса.

Выводы

Использование в составе катализатора депарафинизации цеолита ZSM-5 позволило:

- повысить активность катализатора за счет высокой кислотности цеолита;
- повысить выход целевых продуктов депарафинизации за счет селективного удаления из сырья *n*-парафинов, без вовлечения в реакции гидрокрекинга прочих компонентов сырья.

В рамках работ по проекту «Нефтепереработка для освоения Арктики» в ООО «РН-ЦИР» изучены способы получения оригинальных депрессорно-диспергирующих присадок для ДТ, которые:

1. эффективно снижают ПТФ ДТ;
2. обеспечивают стабильность ДТ при холодном хранении;
3. совместимы с цетаноповышающими присадками;
4. позволяют получать зимнее ДТ ЕВРО 1 класса и межсезонное ДТ сорта Е;
5. обладают важным преимуществом – улучшают не только низкотемпературные, но и смазывающие свойства дизельных топлив.

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ С ПОМОЩЬЮ БПЛА



2016–2018

Участники: Найко Даниил, Бурлаченко Михаил, Герасименко Евгений, Глужовская Юлия, Зарецкая Ирина, Калачева Алиса, Касметлиев Виталий, Мельничук Максим, Пегов Петр, Антонов Илья, Коноваленко Александра

Руководитель: Никулина Анастасия Владимировна

Партнеры: ЕвроСибЭнерго, Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д. В. Скобельцына МГУ имени М. В. Ломоносова



Проект направлен на оптимизацию процессов обслуживания магистральных линий электропередачи (ЛЭП) и осуществляется совместно с компанией ЕвроСибЭнерго и группой ученых из НИИЯФ МГУ.

Трассы ЛЭП требуют постоянного мониторинга и обслуживания для поддержания их в рабочем состоянии и профилактики аварий. В связи с высокой протяженностью линий (сотни километров), их обслуживание, особенно на слабозаселенных территориях, – достаточно трудоемкая задача.

Использование БПЛА может позволить снизить стоимость мониторинга благодаря возможности пролетать над протяженными участками ЛЭП, собирая данные о ее состоянии. Последующая автоматизированная компьютерная обработка собранных данных позволяет своевременно выявлять необходимость обслуживания линии в конкретной географической точке. Технология актуальна для диагностики ЛЭП в труднодоступной местности, особенно в периоды межсезонья.



Цели

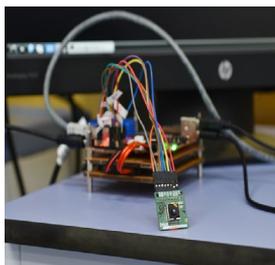
1. Ознакомление учеников с процессом проектирования, разработки и испытания устройства.
2. Создание прототипа БПЛА, который будет оснащен оборудованием, необходимым для проведения анализа ЛЭП.
3. Разработка прототипа ПО с учетом задач, которые должен решать БПЛА: выявления наклонов опор, обрывов проводов, провисания проводов, зауженных трасс, наличие порослей, мешающих функционированию ЛЭП, дефектов на воздушных линиях, нарушений изоляторов, градиентов температур контактных соединений.

Задачи

1. Создание первого тестового учебного прототипа БПЛА.
2. Создание второго прототипа БПЛА с полезной нагрузкой в виде камер и тепловизора.
3. Создание ПО для обработки получаемой информации с целью обнаружения нарушений при обследовании ЛЭП.
4. Освоение учащимися предметных областей знаний по темам проекта.
5. Формулирование предложений по развитию и дальнейшему внедрению проекта, включая экономическое обоснование.

Результаты работы за 2016–2017 год

1. Постройка каркаса опытной модели самолета.
2. Сборка монокока крыла и хвостового оперения.
3. Испытание модели «Вжик».
4. Постройка испытательной модели «Ночная Фурия».
5. Сборка системы стабилизации контейнера.
6. Написание программы для получения, корректировки и сохранения изображения с камер.



Результаты работы за 2017–2018 год

1. Тестирование модели БПЛА «Ночная Фурия».
2. Утверждение и реализация окончательной модели БПЛА.
3. Подключение к Arduino и тестирование всех датчиков.
4. Составление новой экономической модели проекта.



ГЕОЛОГИЯ И 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

2017–2019



Участники: Колесникова Арина, Купцова Софья, Самигуллина Салима, Шмальц Максим, Кузнецов Вадим

Руководитель: Каневская Регина Дмитриевна

Партнеры: Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Корпоративный научно-проектный комплекс ПАО «НК «Роснефть», геологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова



В настоящее время принятие решений по разработке месторождений углеводородов производится на основе результатов трехмерного геологического и гидродинамического моделирования подземных резервуаров. Существенная неопределенность связана с недоступностью изучаемого объекта для прямого исследования, поэтому очень важен грамотный учет и обобщение всей имеющейся информации.

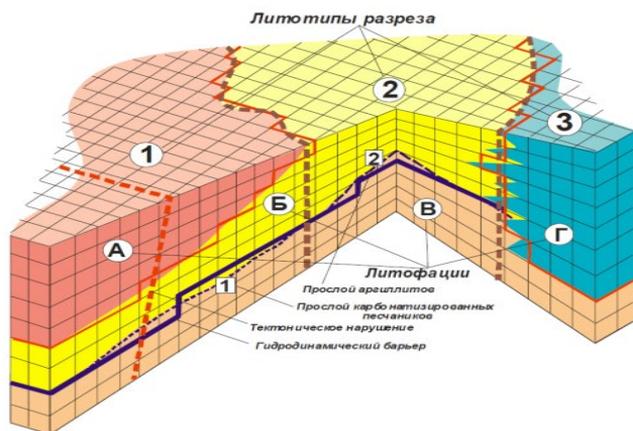
Работа над проектом позволила нам получить знания о геологическом строении недр, приобрести практические навыки обработки данных для создания геологических и гидродинамических моделей месторождений углеводородов, научиться оценивать влияние различных факторов на результаты моделирования, использовать результаты моделирования для экономической оценки применяемых технологий.

Цели

- получение навыков работы в мультидисциплинарной группе для решения сложных задач;
- получение практических навыков изучения подземного строения резервуаров углеводородов для бережного использования природных богатств страны, обеспечения максимального извлечения запасов углеводородов.

Задачи

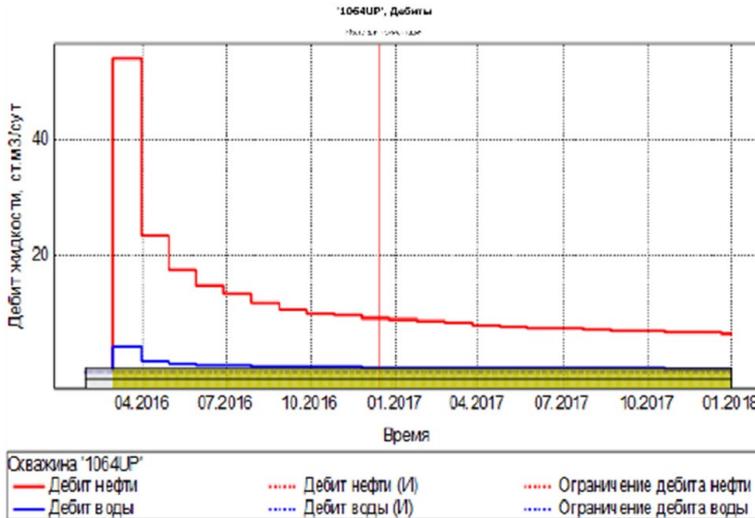
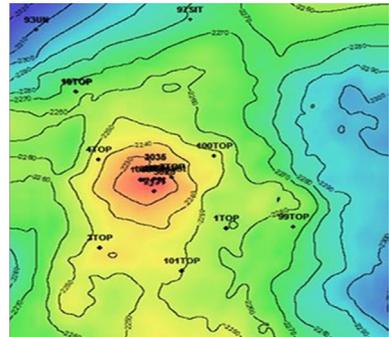
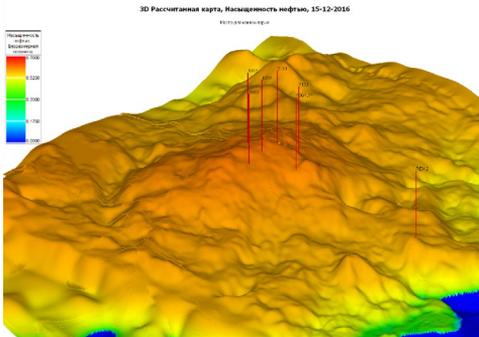
- получение представлений о строении земных недр;
- получение представлений о методах изучения строения недр и их результативности;
- получение представлений о цифровом трёхмерном геологическом моделировании месторождения;



- постановка и решение физических и математических задач, возникающих при изучении месторождений углеводородов;
- изучение методов определения рентабельности промышленного внедрения высокотехнологичных мероприятий для повышения извлечения углеводородов;
- получение навыков публичных выступлений с защитой результатов проекта;
- получение навыков работы в мультидисциплинарной группе.

Результаты

1. Получены знания о геологическом строении залежей нефти и газа и методах их изучения.
2. Построена геолого-гидродинамическая 3D модель залежи нефти.
3. Выполнено моделирование высокотехнологичной операции гидроразрыва пласта и оценена ее экономическая эффективность.
4. Подготовлены доклады на конференцию «Нефть и газ 2018» по темам:
 - «Условия залегания нефти и физическое обоснование геометрии водо-нефтяного контакта» (Колесникова А. С. Купцов С. А.);
 - «Учет вторичной пустотности карбонатных пород по данным акустического каротажа» (Самигуллина С. Р.);
 - «Влияние добычи нефти на историко-экономическое развитие государств персидского залива в конце 20 – начале 21 вв. (на примере АОЭ)» (Шмальц М. А.).



Работа над проектом позволила участникам получить представление о современном мультидисциплинарном подходе к изучению месторождений нефти и газа и количественной оценке их потенциала.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ



2017–2019

Участники: Рябинина Алина, Шуховцов Олег, Воронин Александр, Муравский Дмитрий, Цепкова Александра

Руководители: Боброва Анастасия Андреевна, Зуйков Александр Владимирович, Максимова Александра Викторовна, Бунин Дмитрий Игоревич, Зинченко Юлия Алексеевна

Партнёры: ПАО «НК «Роснефть», ВНИПИнефть



В ходе работы над проектом освоена и применена теория основ нефтепереработки, включая теорию о свойствах нефти и нефтепродуктов, об устройстве завода в целом и о работе его составных частей (установок и оборудования, используемого при переработке). В рамках проекта использованы программы Aspen HYSYS/Plus (AspenTech) и UniSim Design (Honeywell).

Цель

Разработать модель технологической установки нефтеперерабатывающего предприятия.

Задачи

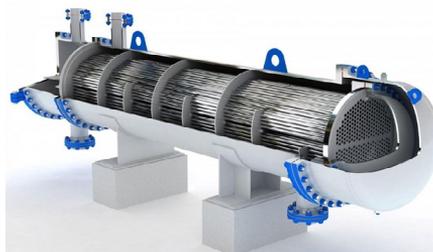
Формирование конфигурации технологической схемы, расчет оборудования: насос, сепаратор, теплообменный аппарат, ректификационная колонна, 3D-моделирование разработанной технологической схемы.

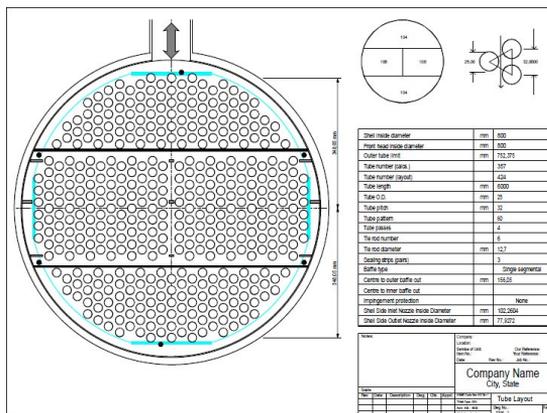
Результаты

В результате работы участники проекта:

- Углублённо изучили процесс ректификации;
- Обучились основам работы в специализированных модулирующих программах;
- Научились основам работы в программе 3D моделирования.

Основываясь на изученном материале, каждый участник проекта разработал свою поточную схему НПЗ, основываясь на свойствах и разгонке определённой нефти, составил материальные балансы всех процессов соответствующей поточной схемы, составил сводный материальный баланс по полученным нефтепродуктам, рассчитал октановое число бензина смешения и выполнил расчёт сепаратора, согласно исходным данным. На основе полученных данных созданы 3D модели единиц технологического оборудования. Разработана модель технологической установки нефтеперерабатывающего предприятия.



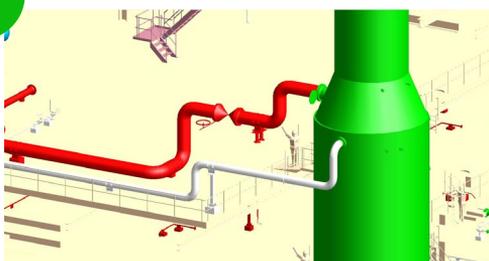
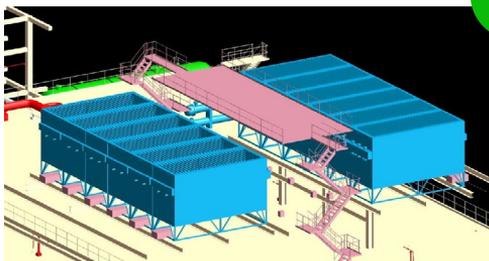
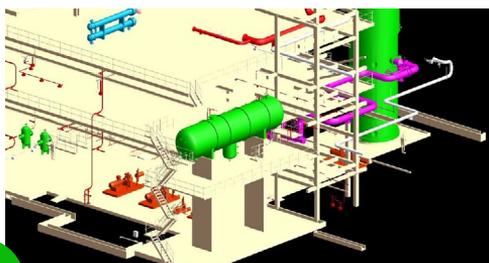
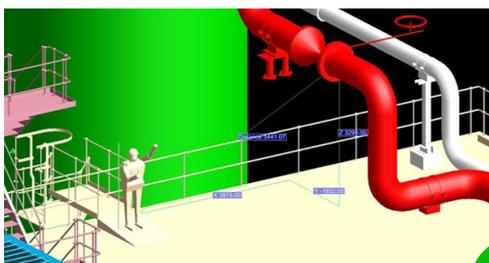


Расчет теплообменного аппарата



Уже в 70-х годах были представлены первые программы для 3D-проектирования, коренным образом изменившие подход к проектированию и его процесс в целом: взамен традиционного набора чертежей проекта создается единый трехмерный чертеж (3D-модель), который несет в себе следующую информацию:

- геометрические параметры объектов;
- физические параметры объектов;
- присвоенные параметры объектов.



Просмотровая модель

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОЛЬЗЫ ОТ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА

2018–2020



Участники: Балюк Анфиса, Болонин Тимофек, Каксаев Артем, Клейдман Максим, Петров Дмитрий
Руководители: Беркович Анна Константиновна, Кудряшов Дмитрий Владимирович
Партнеры: химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, АО «Мосэнергосбыт»

Бассейн помогает поддерживать гимназистам физическую активность и здоровье, снимает стресс при плавании. По результатам многочисленных исследований плавание является одним из наиболее эффективных и безопасных видов физической нагрузки. Бассейн в Гимназии может быть полезен для учеников, профессионально занимающихся плаванием. Стоит отметить, что наш бассейн – не коммерческий проект, при этом содержание бассейна является достаточно энергозатратным, поэтому сокращение издержек на обслуживание бассейна – актуальная задача для уменьшения общих затрат школы, решением которой может служить внедрение энергоэффективных технологий, а также оптимизация условий эксплуатации.

Цель

Повышение эффективности работы бассейна за счет оптимизации существующих процессов и внедрения современных технологий.

Задачи

1. Узнать техническое устройство бассейна;
2. Ознакомиться с бассейнами аналогичного типа;
3. Выяснить ключевые факторы, влияющие на эксплуатационные расходы;
4. Ознакомиться с альтернативными технологиями бассейнового оборудования;
5. Собрать информацию об основных параметрах, контролируемых при эксплуатации бассейна;
6. Проанализировать собранные данные;
7. Выработать предложения по повышению эффективности и возможности внедрения новых технологических решений;
8. Повысить посещаемость бассейна.

Описание бассейна

Бассейн гимназии представляет собой крытый полуолимпийский бассейн, переливной конструкции, и с точки зрения санитарных норм и правил эксплуатации относится к оздоровительным.

Наш бассейн обладает рядом достоинств:

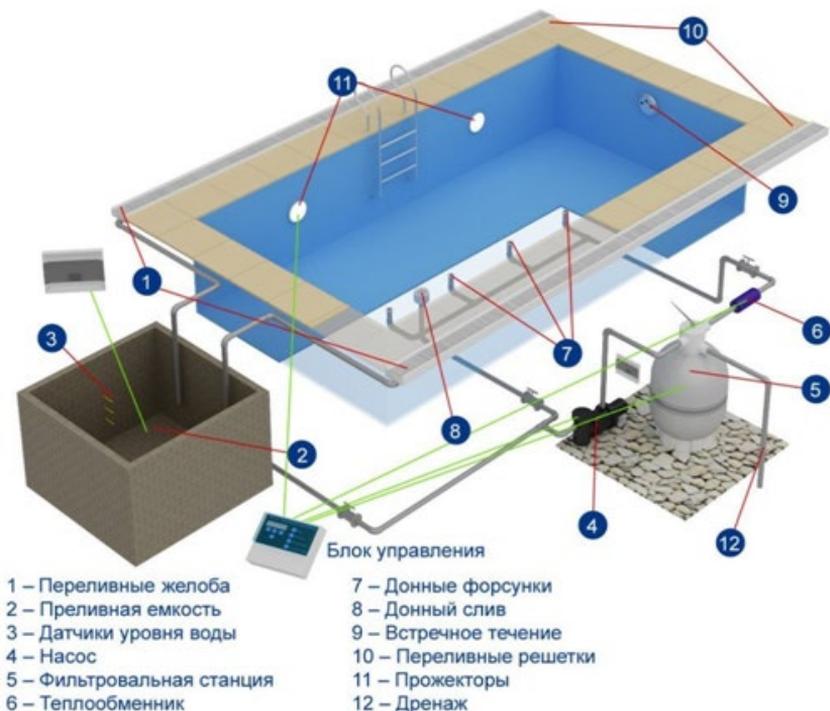
- современная система дезинфекции ультрафиолетом,
- автоматическая система контроля качества воды,
- эффективный нагреватель.

Но также имеются недостатки:

- УФ лампа в нерабочем состоянии,
- избыточная циркуляция,
- высокая влажность в помещении бассейна.

Проанализировав собранные данные, мы выдвинули ряд предложений, способствующих сокращению эксплуатационных издержек. Кроме того, основываясь на опросах учащихся, при согласовании с руководством гимназии, были сформулированы предложения по повышению посещаемости бассейна, часть из которых уже успешно реализованы.

Устройство бассейна



Результаты

1. Определены факторы, влияющие на эффективность бассейна.
2. Проводятся уроки физкультуры у 8 и 9 класса в бассейне.
3. Создана удобная система электронной записи.
4. Ведется группа в ВКонтакте, в которой сообщается актуальная информация и публикуется интересный контент.
5. В первом полугодии три гимназиста награждены призами и грамотами.
6. Число посетителей увеличилось в два раза.
7. Снижена температура воды на один градус, что приводит к существенной экономии и повышению комфорта посетителей.
8. На основании анализа теплового баланса бассейна рассмотрена возможность установки рекуператора, который позволит сократить расходы на испарение.
9. Рассмотрена возможность установки частотного преобразователя, что поможет оптимизировать процесс циркуляции.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ IT ПРОЦЕССОВ В ЛОГИСТИКЕ



2019–2021

Участники: Володин Даниил, Дергунов Егор, Карпова Софья, Сергеечева Арина, Хитёв Вячеслав, Чернышов Владимир, Якушев Марк

Руководители: Ивановская Елена Владимировна, Никулина Анастасия Владимировна, Абазова Оксана

Партнер: Pony Express, факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М. В. Ломоносова



Разработка нового ПО Pegas 2.0 для бесперебойного функционирования и связи логистических узлов компании требует постоянного тестирования всех возможных сценариев работы с веб-сервисами. Многообразие подобных сценариев делает невозможным их ежедневное ручное тестирование, что создает необходимость написания специального программного обеспечения, предназначенного для автоматизированного тестирования веб-сервисов.

Актуальность проблемы заключается в том, что ПО Pegas 2.0 находилось в процессе активной разработки, что вызывало необходимость постоянного тестирования отдельных динамически изменяющихся веб-сервисов.

Цель

Разработать модель автоматизации логистических IT-серверов.

Задачи

- Исследование возможностей автоматизации тестирования веб-сервисов (с помощью Selenium и библиотек pytest, allure, json, requests);
- Написание тестов для различных сервисов ПО Пегас 2.0;
- Оформление текстов с помощью библиотеки Allure для дальнейшей автоматизации.

Результаты

Результатом работы являются написанное и внедренное во внутренние структуры Pony Express программное обеспечение, предназначенное для автоматизированного тестирования веб-сервисов. Суммарно написано 34 программы-тестировщика: 14 для тестирования front-end сервиса при помощи библиотеки Selenium Webdriver и 20 для тестирования back-end сервиса при помощи библиотеки Requests.

Разработанная в рамках проекта система автоматизированного тестирования позволила в короткие периоды времени находить ошибки и уязвимости веб-сервиса Pegas 2.0, минимизируя потенциальный ущерб Pony Express.





ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СХЕМА МОНИТОРИНГА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА



2017–2019

Участники: Гирман Кирилл, Ершова Юлия, Коломытцева Ольга, Кухаренко Владимир, Нагайцева Кристина, Падас Ольга, Попов Макар, Савицкий Илья, Чернова Мария

Руководители: Корнев Андрей Алексеевич, Никулина Анастасия Владимировна

Партнеры: механико-математический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, РУСАЛ



В настоящее время для каждого крупного предприятия является актуальным вопрос автоматизации системы внутреннего контроля производства, так как это может позволить уменьшить издержки и увеличить конечную прибыль. На транспортных расходах компании зачастую теряют много средств. Поэтому сбор и хранение данных о траекториях движения парка машин, обеспечение доступа к этим данным в удобной для пользователя форме являются ключевыми вопросами, рассматриваемыми на нашем проекте. Наличие подобных возможностей позволяет решать логистические задачи, направленные на оптимизацию траекторий и формирование дорожных карт.

Подобные задачи решаются на большинстве крупных современных предприятий, но у компании РУСАЛ появилась необходимость создать собственный механизм, отражающий в себе особенности производства: в данный момент практически все навигационные системы созданы на основе GPS-трекеров, работающих благодаря спутниковым сигналам. Это означает, что в закрытых и экранированных помещениях функционирование устройств может быть невозможно. В этом случае могут создаваться специальные сервисы на основе «маячковой» навигации. На проекте ученикам Университетской Гимназии МГУ необходимо было освоить и совместить два подхода в процессе сбора данных о перемещении машинного оборудования: в закрытых помещениях и на открытой местности, а также согласовать данные внутренней и внешней навигации.

Цель

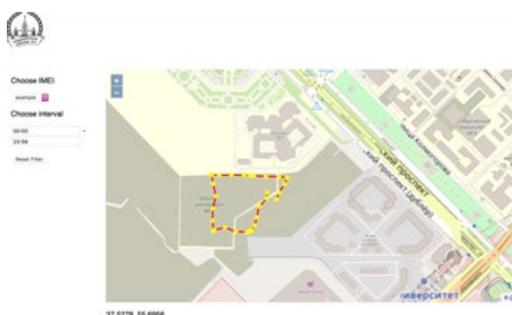
Основной целью проекта является разработка прототипа программного комплекса для решения базовых задач транспортной логистики объединенной компании «РУСАЛ» с учетом специфики Красноярского алюминиевого завода. Обеспечение непрерывного сбора и отображения трек-данных как вне, так и внутри экранированных помещений.

Описание текущей деятельности

По результатам первого года года был создан прототип GPS-трекера, позволяющий определять текущее местоположение объекта на открытой местности. Этот вариант был выбран нами, так как в соотношении затраченных ресурсов и точности он был наиболее оптимальным. Далее для позиционирования и определения местоположения в качестве альтернативы было создано также приложение на базе Android-смартфона. Собранные данные отправляются и сохраняются на внешнем сервере, установленном в гимназии. На данном компьютере также хранятся программы, позволяющие сопоставить географические координаты объектов с пиксельными на картинке, где впоследствии будет отображаться траектория; программы, обрабатывающие отправленные данные, восстанавливающие упущенные координатные записи. Важной частью программной составляющей нашего проекта является визуализация траектории, отображение на картинке движения данной машины, заданного обработанными координатами. Пользователь имеет возможность менять цвет траектории в зависимости от цветовой гаммы карты, на которой впоследствии будет изображена траектория. На одной картинке могут быть изображены несколько траекторий, также написана программа, позволяющая вставить картинку на карту с траекторией, с помощью этого можно отметить начальную или конечную точки траектории, а также значимые объекты на карте. Также на карте размытием отмечаются простои техники: чем дольше машина находится без движения, тем темнее становится фиксированная область вокруг изначально заданных координат.



Важной задачей нашего проекта стало создание удобного пользовательского интерфейса. В течение этого года участниками проекта был создан сайт открытого доступа, на котором выложены все результаты нашей деятельности: программы, благодаря которым происходит преобразование полученных данных в необходимый формат, а также выполняется визуализация, также создан сайт, подключенный к мировой карте, где отображаются траектории, загруженные на сервер. При наведении курсора на опорную точку пользователь может увидеть время, в которое данная координата была записана в файл. Пользователь имеет возможность выбирать временной интервал движения, которому будут соответствовать отображенные координаты.



Результаты

1. На базе Arduino создано оборудование для позиционирования на открытой местности текущего местоположения единиц техники, также создано приложение для Android-смартфона, отправляющее данные о местоположении на сервер с определенными временными интервалами.
2. Установлена отправка данных на сервер, размещенный в гимназии. Доступ к серверу возможен из любой точки мира.
3. Создана программа, обрабатывающая хранящиеся в директориях данные о перемещениях каждой единицы техники.
4. Написано программное обеспечение, позволяющее визуализировать траекторию движения единиц техники, отображать простои, изменять цветовую палитру траектории с течением времени.
5. Написана программа, позволяющая наглядно отображать точку текущего местоположения.
6. Разработан сайт, позволяющий увидеть изображения траекторий, хранящихся на сервере, а также пользователь имеет возможность увидеть время, в которое данные координаты были отправлены на сервер.
7. Создан сайт, где опубликованы все итоговые результаты нашей проектной деятельности с возможностью просмотра и тестирования программ.

Список ресурсов:

<http://doc.qt.io/qt-5/>

<https://godoc.org/>

<http://wiki.amperka.ru/>

продукты:troyka-gps-glonass

<http://wiki.amperka.ru/продукты:gprs-shield>

<http://kpolyakov.spb.ru/school/c.htm>

<http://studassistant.ru/c>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/RGB>

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Select_\(SQL\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Select_(SQL))

ПОИСК НОВЫХ ШТАММОВ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ



2016–2018

Участник: Соколова Екатерина

Руководитель: Гавирова Лилия Андреевна

Партнер: биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Заболевания желудочно-кишечного тракта широко распространены в современном мире. Причинами нарушений нормальной микробиоты могут являться неоправданное использование антибиотических препаратов, крайне неблагоприятная экологическая обстановка в городах, неправильное питание населения и стрессы. В связи с этим разрабатываются методы коррекции микрофлоры кишечника. Большие надежды возлагаются на пробиотические препараты, которые содержат живые моно- или смешанные культуры бактерий, которые оказывают благотворное влияние на организм хозяина, стабилизируя кишечный барьер, синтезируя антибактериальные вещества и регулируя иммунный ответ. Таким образом, выделение и изучение новых штаммов пробиотических микроорганизмов с целью их дальнейшего использования в функциональных продуктах питания является перспективным направлением в микробиологии.

Цели

Целью нашей работы является выделение и изучение новых штаммов молочнокислых микроорганизмов с целью их дальнейшего использования в продуктах функционального питания. Кроме того, важной целью является ознакомление с методами исследования в микробиологии, такими как микроскопия, культивирование микроорганизмов, использование дифференциально-диагностических сред, определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам, хроматография и пр.



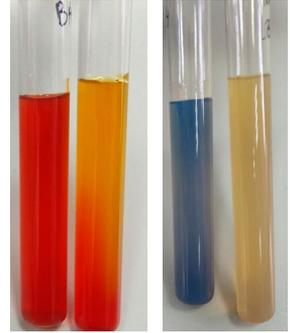
Задачи

1. Выделение чистых культур молочнокислых организмов из различных источников;
2. Характеристика полученных чистых культур;
3. Проведение микробной ферментации на молоке;
4. Определение видовой принадлежности выделенных культур молекулярно-генетическими методами.
5. Отбор наиболее перспективных штаммов и составление консорциума микроорганизмов.

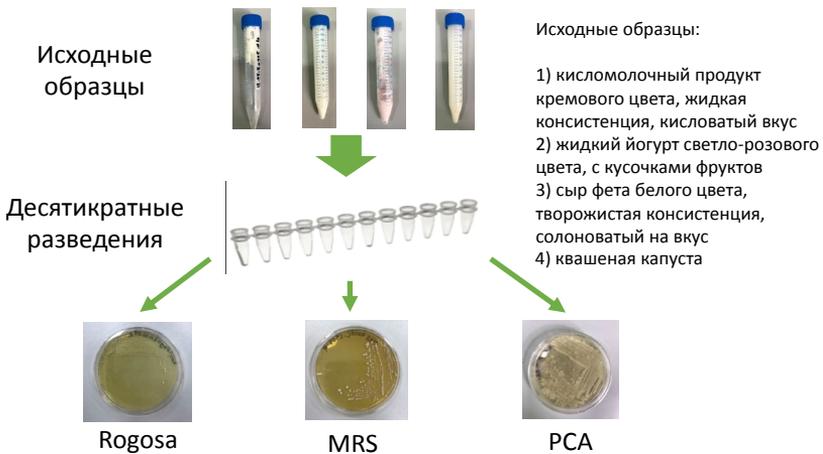


Результаты

В ходе проекта были выделены семь чистых культур молочнокислых микроорганизмов из различных продуктов питания: кисломолочных продуктов (кефир, йогурт) и квашеной капусты. Полученные культуры имели разную морфологию – были обнаружены палочковидные и кокковидные формы. В работе протестировали способность культур к ферментации молока, скорость этого процесса. Также оценили способность выделенных микроорганизмов утилизировать ряд сахаров и их способность к газообразованию. Тестирование на предмет устойчивости к ряду антибиотиков было проведено для двух культур. В течение проектной сессии будет определена видовая принадлежность культур с помощью молекулярно-генетических методов.



Выделение чистых культур



Методы работы



Использование селективных сред – MRS, Rogosa для выделения чистых культур



Десятикратное разведение, посев на питательные среды – MRS, Rogosa и PCA



Микроскопия



Ферментация молока при температуре 32 °C

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ВЕРНАДСКИЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ



2019–2021

Участники: Баранов Михаил, Бололтов Евгений, Борковский, Ильина Юдия, Коваленко Дарья, Марченкова Мария, Терентьев Константин

Руководитель: Зенин Илья Вячеславович

Партнер: химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

В курсе химии важное место занимает химический эксперимент, который способствует формированию у учащихся навыков работы с химическим оборудованием и реактивами, учит безопасно и экологически грамотному обращению с веществами в быту и помогает более глубоко осознать теоретический материал.

Однако, некоторые опыты по химии могут быть опасны или требовать дорогостоящих или редких оборудования и реактивов, в связи с чем не могут быть включены в школьную программу. Поэтому, научно-образовательного комплекс позволяет:

1. Увеличить запоминаемость и осознанность теоретического материала;
2. Расширить курс школьной химии образовательных учреждений за счет дополнительных практических работ в виртуальной реальности;
3. Обеспечить возможность безопасно проводить сложные и опасные практические работы по химии;
4. Отслеживать и тестировать полученные практические навыки у учеников и снижать нагрузку на преподавателя.

Цель

Создание научно-образовательного комплекса, который будет включать в себя химическую лабораторию в виртуальной реальности и практические работы, созданные на ее основе.

Задачи

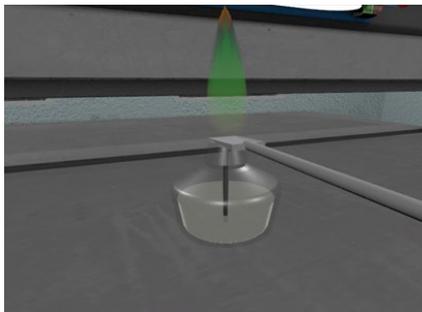
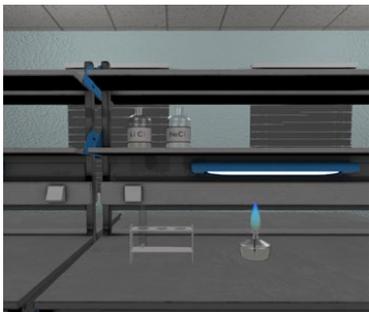
1. Создание 3D-моделей химического оборудования, лабораторного окружения и кристаллических решеток;
2. Текстурирование 3D-моделей;
3. Создание анимации объектов;
4. Разработка игровых механик и интерфейса программы на игровом движке Unity;
5. Создание лабораторных работ по химии в виртуальной реальности.

Результаты

1. Создана виртуальная химическая лаборатория с применением технологии виртуальной реальности.
2. На основе лаборатории разработан опыт «Окрашивание пламени горелки солями металлов».
3. Создана комната с кристаллическими решетками.
4. Разработана система для отслеживания и тестирования полученных практических навыков у учеников.

Созданная лаборатория позволит:

1. Обеспечить возможности безопасно проводить сложные и опасные практические работы по химии.
2. Расширить практический курс школьной химии.
3. Снизить нагрузку на преподавателя за счет системы для отслеживания ошибок и нарушений.



Практическая работа «Окрашивание пламени горелки солями металлов»



Болотов Евгений, тестирование практической работы в очках виртуальной реальности

ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ



2018–2021

Участники:

2018–2020: Веселкова Мария, Головкина Мария, Давыдова Мария, Думнова Кристина, Иванова Татьяна, Ивочкин Иван, Какнаева Полина, Кривошапко Максим, Кучерин Георгий, Кушнерева Софья, Митюнина Ульяна, Михайлов Пётр, Мишарина Полина, Пестышева Ксения, Савинская Валерия, Скляр Валерия, Туркина Мария

2019–2021: Абзалилова Арина, Кавкин Николай, Рамазанова Амина, Рогулин Артём, Смекалова Анна

Руководитель: Толстухин Алексей Вадимович

«Онлайн-платформа учебных материалов для основной школы» – проект, миссия которого сделать образование в основной школе более доступным для учащихся. Не все учащиеся могут получить качественное образование, потому что они живут в отдалённых уголках нашей страны и до ближайшей школы им необходимо преодолеть несколько часов езды. Кто-то просто не успевает осваивать материал в том темпе, который требует образовательная система. Кто-то в силу проблем со здоровьем не может посещать занятия в школе. Но благодаря современным технологиям мы можем преодолеть эти трудности, внедряя элементы смешанного обучения в образовательный процесс.

Особенностями разработанного решения является то, что сама по себе «платформа» позволяет учиться детям и даже взрослым из любой точки мира, где есть Интернет, и в любое время, когда удобно. Внедрение элементов геймификации поддерживает познавательный интерес пользователя весь период обучения. Огромным преимуществом размещённых материалов является то, что они собраны и разработаны учащимися Гимназии. Это позволяет уйти от академического языка и объяснить материалы так же качественно, но на языке сверстников, более понятно.

В настоящее время многие учебные заведения разрабатывают собственные онлайн-образовательные платформы. В рамках проекта создаётся среда онлайн-образования, в которой преподаватели Университетской гимназии, а также любой желающий могли бы размещать собственные учебные и учебно-методические материалы, необходимые в рамках образовательного процесса.

Цель

Создание онлайн-платформы образовательных материалов, которая станет дополнением к образовательной программе и ресурсом для самообразования и будет сопровождать обучение в Университетской гимназии.

Задачи

2018–2020:

1. Найти материалы по образовательным дисциплинам «Обществознание», «История» и «Математика»;
2. Систематизировать полученные данные и ранжировать их по уровню сложности;
3. Отредактировать имеющиеся материалы;
4. Создать онлайн-платформу, где будут размещены готовые учебные материалы;
5. Улучшить визуальное оформление сайта, провести дизайнерскую работу;
6. Разработать геймификационную систему оценивания и соревнования на сайте.

2019–2021:

1. Проанализировать существующие образовательные платформы, интегрированные в школьное образование. Выявить их основные достоинства и недостатки.
2. Разработать проект собственной онлайн-платформы учебных материалов, которая бы включала в себя:
 - Возможность загружать и просматривать учебные материалы, созданные преподавателями и школьниками;
 - Возможность проводить тестирования, а также решать задачи не только формата ГИА и олимпиадного уровня, но иные неординарные задачи;
 - Геймификацию процесса образования;
 - Элементы социального взаимодействия между школьниками и учителями.
3. Создать собственные учебные материалы по школьным предметам.
4. Разработать систему геймификации на платформе, включая общий сценарий игры, статусы, рейтинги и систему поощрений.
5. Создать проект и разработать сайт, который бы позволил решить все вышеперечисленные задачи.

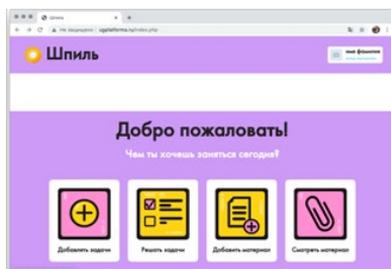
В ходе проекта осуществлялись:

- разработка образовательного контента: курсы по истории, обществознанию и математике;
- разработка системы геймификации: создание сценария игры, в которую были бы вовлечены все пользователи платформы, разработка соответствующих способов подачи материала;
- разработка уникального дизайна и архитектуры платформы, чтобы она была интуитивно понятна пользователю, а также отличалась от существующих решений;
- разработка технического решения.

Результаты

Результатом проекта является сайт ugplatforma.ru. На данный момент пользователям доступны 4 функции: добавлять задачи, решать задачи, загружать собственный учебный материал, которым он хочет поделиться с остальными, и просматривать материалы, размещенные другими авторами. В личном кабинете пользователя отображаются задачи, которые он добавил, его текущий статус в общем рейтинге, а также баллы, заработанные им за участие в работе платформы.

Учебный материал, олимпиадные задания, задания формата ЕГЭ/ОГЭ, размещенные на платформе, помогут в процессе образования гимназистов.



РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ ПО УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ГИМНАЗИИ МГУ



2018–2020

Участники: Андрей Поликарпов, Анна Микрюкова, Тимур Гафизов

Руководители: Гладилин Александр Кириллович, Аржанова Наталья Фёдоровна

Партнер: химический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова

Посетители Университетской гимназии (родители учащихся, участники летних школ, гости), которые в первый раз оказывались в комплексе зданий, как правило, сталкивались с трудностью поиска необходимого им помещения. Проект позволил провести разработку комплексной системы навигации по Университетской гимназии с учётом её особенностей, понятной и доступной каждому посетителю.

Цель

Обеспечение легкого, комфортного и однозначного ориентирования в стенах Университетской гимназии МГУ.

Задачи

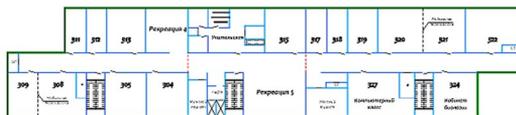
- Создание тура 360 градусов по гимназии.
- Разработка системы визуальной навигации по гимназии с использованием табличек-указателей.
- Разработка панели индикации занятости учебных аудиторий.

Результаты

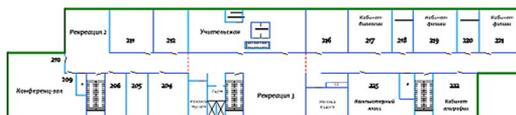
- На основе социологического опроса выбран дизайн системы обозначений помещений.
- Проведены экономические расчёты изготовления табличек для помещений.
- Произведены изготовление и монтаж табличек-указателей.
- Разработаны поэтажные планы.
- Разработан виртуальный тур 360 градусов по гимназии.
- Разработана панель индикации занятости учебных аудиторий.

Учебный корпус

3 этаж



2 этаж



1 этаж



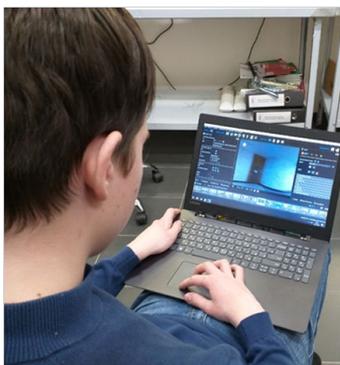
СП - служебное помещение
* - пожаробезопасная зона для маломобильных групп населения

Поэтажный план учебного корпуса

1. Таблички для не учебных ауд.
120 x 60 мм 89 шт
 2. Таблички для туалетов
 - 150 x 90 мм 8 шт
 - 170 x 150 мм 3 шт
 3. Административные таблички
100 x 150 мм 5 шт
- Размер листа пластика: 1200 x 600 мм.
Кол-во листов пластика: 2 шт.
Цена листа: 3650 руб.
Итого: 7300 руб.

Б102	Б103	Б104	Б105	Б106	Б107	Б108
Б109	Б110	Б111	Б112	Б113	Б114	Б115
Б116	Б117	Б118	Б119	Б125	Б126	Б127
Б128	Б129	Б130	Б131	Б133	Б135	Б141
Б138	Б139	Б142	Б143	Б144	Б145	Б146
Б147	Б201	Б202	Б203	Б207	Б208	Б209
Б210	Б213	Б214	Б215	Б218	Б220	Б223
Б224	Б226	Б227	Б228	Б229	Б230	Б200
Б300	Б301	Б302	Б303	Б306	Б307	Б310

Экономические расчёты



Тур 360 градусов по гимназии



Разработка панели индикации занятости учебных аудиторий

Проектная деятельность
в Университетской гимназии МГУ имени М. В. Ломоносова
2016–2021

Сборник проектов
под редакцией А. К. Гладилина и А. В. Леонтовича

Составители: А. К. Гладилин, И. А. Галахов, О. Б. Галахова,
Е. Ю. Миньяр-Белоручева, М. В. Поплавский

Верстка: И. А. Хотылева