



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени Н.Э. БАУМАНА**



**ЦЕНТР ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

## **СБОРНИК АННОТАЦИЙ (Том 2)**

**ВОСЕМНАДЦАТОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ «ШАГ В БУДУЩЕЕ, МОСКВА»**



**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»  
(научно-образовательное соревнование, второй этап)**

*16 - 20 марта 2015 г.*

*Россия, Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана*

## Оглавление

<b>СЕКЦИЯ VII. Специальное машиностроение</b>	<b>3</b>
Подсекция 1. Импульсные технологии в машиностроении	3
Подсекция 2. Ракетные и импульсные системы	11
Подсекция 3. Специальная робототехника и мехатроника	14
Подсекция 4. Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы	25
Подсекция 5. Колёсные машины	31
<b>СЕКЦИЯ VIII. Энергетика и экология</b>	<b>45</b>
Подсекция 1. Поршневые двигатели	45
Подсекция 2. Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки	50
Подсекция 3. Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения	58
Подсекция 4. Вакуумная и компрессорная техника	68
Подсекция 5. Теплофизика	79
Подсекция 6. Ядерные реакторы и установки	84
Подсекция 7. Плазменные и энергетические установки	88
Подсекция 8. Экология и промышленная безопасность	91
Подсекция 9. Гидромеханика, гидромашины и гидропневмоавтоматика	98
<b>СЕКЦИЯ IX. Автоматизация, робототехника и механика</b>	<b>107</b>
Подсекция 1. Подъемно-транспортные системы	107
Подсекция 2. Прикладная механика	117
Подсекция 3. Системы автоматизированного проектирования	126
Подсекция 4. Компьютерные системы автоматизированного производства	141
<b>СЕКЦИЯ X. Инженерный бизнес и менеджмент</b>	<b>157</b>
Подсекция 1. Экономика и организация производства	157
Подсекция 2. Промышленная логистика	166
Подсекция 3. Менеджмент	179
Подсекция 4. Финансы	186
Подсекция 5. Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность	192
Подсекция 6. Инновационное предпринимательство	203
<b>СЕКЦИЯ XI. Фундаментальные науки</b>	<b>215</b>
Подсекция 1. Фундаментальная и прикладная математика	215
Подсекция 2. Техническая физика	230
<b>СЕКЦИЯ XII. Конструкторская</b>	<b>233</b>
<b>СЕКЦИЯ. Приборостроение</b>	<b>243</b>

## Секция VII. Специальное машиностроение

- Научный руководитель: **Зимин Владимир Николаевич**,  
заместитель заведующего кафедрой  
«Космические аппараты и ракеты-носители»,  
доктор технических наук
- Председатель: **Калугин Владимир Тимофеевич**,  
руководитель НУК СМ, доктор технических  
наук, профессор кафедры «Аэродинамические и  
баллистическое проектирование, управление  
полетом ракет-носителей и космических систем»
- Ученый секретарь: **Майорова Вера Ивановна**,  
профессор кафедры «Космические аппараты и  
ракеты-носители», доктор технических наук

### Подсекция 1. Импульсные технологии в машиностроении

- Научный руководитель: **Селиванов Виктор Валентинович**,  
заведующий кафедрой «Высокоточные  
летательные аппараты», профессор, доктор  
технических наук
- Председатель: **Охитин Владимир Николаевич**,  
профессор кафедры «Высокоточные летательные  
аппараты», доктор технических наук
- Ученый секретарь: **Федоров Сергей Владимирович**,  
старший преподаватель кафедры «Высокоточные  
летательные аппараты»

#### **Андреасян Овсеп Гагикович**

МБОУ СОШ №8, Московская область, г. Железнодорожный, 10 класс

#### ***Разработка концептуальной модели репульсора***

Научный руководитель: Люшин Станислав Анатольевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность работы: Современное состояние дел в военно-промышленном комплексе требует исследования альтернативных технологий для привнесения принципиально новых возможностей в оборонительно-наступательные боевые системы и средства передвижения. Использование репульсорной технологии уменьшит размеры оружия, затраты топлива для средств передвижения, а также увеличит боевую эффективность оружия.

Объект исследования: Репульсорные технологии.

Предмет исследования: Плазма.

Цель работы: Разработка концептуальной модели репульсора.

Основные задачи проекта:

1. Исследование структурных элементов репульсоров.

2. Создание и разработка концептуальной модели технологии.

Методы исследования: Теория и физика плазмы; Применение плазмы; Изучение магнитного поля Земли.

Вывод: В работе проведен анализ научной литературы, относящейся к физике плазмы и возможности использования свойств плазмы для реализации репульсорной технологии в области вооружений и военной техники. Проведено исследование возможных структурных элементов репульсоров и создана концептуальная модель репульсора. Дальнейшее направление исследований планируется направить на разработку технологии создания опытного образца репульсора.

**Варнавский Максим Андреевич**

ГБОУ СОШ №654 имени А. Д. Фридмана, г. Москва, 11 класс

***Светозвуковые боеприпасы повышенного могущества***

Научный руководитель: Левин Денис Петрович, доцент (к.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В современных полицейских силовых операциях широко применяется оружие нелетального действия (ОНД), т.е. устройства и боеприпасы (БП), предназначенные для лишения противника боеспособности при минимальной вероятности летального исхода и долговременного ущерба его здоровью. Одним из типов такого оружия являются светозвуковые БП (СЗБП). В полицейских образцах СЗБП сделан упор на безопасность применения, зачастую в ущерб действию, поскольку противоборствующей стороной выступают гражданские лица. Для критических сценариев, характерных для военных операций и операций по борьбе с терроризмом необходимы СЗБП, обеспечивающие более сильный эффект в ущерб безопасности жизни и здоровью противника.

Цель данной работы - определить величины основных характеристик светозвуковых боеприпасов повышенного могущества, предназначенных для использования в критических операциях и предположить - какие типы боеприпасов способны обеспечить такой эффект.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) Провести анализ существующих образцов СЗБП и светозвуковых пиротехнических составов, определить и описать поражающие факторы, характерные для них.

2) Определить механизм воздействия поражающих факторов на цель,

пороговые (эффективные и безопасные) значения поражающих факторов и качественный вид зависимостей «доза-эффект».

3) Определить основные характеристики действия БП на цель и построить их зависимости от характеристик БП.

4) Построить зависимости характеристик эффекта на цель от характеристик действия БП.

5) Определить возможные типы БП (по габаритно-массовым характеристикам) повышенного могущества и показать возможности создания СЗБП повышенного могущества с использованием новых пиротехнических составов и технологий.

### **Заставская Валерия Олеговна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Моделирование камуфлетного взрыва на простых опытах***

Научный руководитель: Федоров Сергей Владимирович, старший преподаватель, кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Для решения различных задач, связанных с импульсным воздействием на грунт и скальные породы, может использоваться подземный взрыв зарядов химических взрывчатых веществ. К числу подобных задач относятся, например, отбойка и дробление горных пород при добыче полезных ископаемых, механическое перемещение больших масс грунта при строительстве каналов, плотин, котлованов.

В зависимости от глубины заложения заряда и его массы подземный взрыв может происходить с выбросом и без выброса грунта наружу. В последнем случае внутри грунта возникает замкнутая полость, заполненная взрывными газами, и такой подземный взрыв называется камуфлетным.

В данной работе иллюстрируются некоторые особенности камуфлетных взрывов на простых опытах. Роль «разрывного заряда» играют эластичные оболочки сферической формы, наполненные воздухом под определенным давлением. Для получения таких оболочек используются обычные воздушные шарики. Взрыв воздушной сферической оболочки происходит в момент ее прокола острым предметом (иглой). При проведении опытов оболочка со сжатым воздухом размещается на определенной глубине в грунте и затем прокалывается через слой грунта длинной иглой.

В результате проведенных опытов была установлена зависимость размеров возникающей в грунте после разрыва оболочки воздушной полости от типа грунта (влажный песок, глинозем), глубины размещения оболочки и ее диаметра. Были определены также глубины размещения

оболочек, при которых происходит выброс грунта наружу с формированием взрывной воронки.

Полученные результаты позволяют наглядно продемонстрировать основные физические особенности подземных взрывов.

### **Климов Кирилл Артурович**

АОУ Гимназия №9, Московская область, Королев, 11 класс

#### ***Метательная способность термобарических составов***

Научный руководитель: Охитин Владимир Николаевич, профессор (д.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Энергоемкость смесевых и, в первую очередь, алюминизированных термобарических составов значительно превосходит предельные значения таковой для однокомпонентных ВВ. В то же время увеличение теплоты взрыва алюминизированных ВВ на метательную способность (МС) зарядов существуют различные взгляды: от полного отрицания повышения МС до возрастания ее на 10-15%. В настоящей работе проведена обработка известных экспериментальных данных по влиянию алюминия в составе ВВ на величину МС с использованием уточненной формулы для активной массы заряда.

### **Новиков Андрей Алексеевич**

ГБОУ Лицей №1501, г. Москва, 11 класс

#### ***Построение координатного закона поражения живой силы при взрыве сферического заряда ВВ в замкнутом помещении***

Научный руководитель: Рассоха Сергей Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа относится к области физики, изучающей быстропотекающие процессы, в частности, взрывные явления. Во время взрыва взрывчатого вещества (ВВ) в воздухе образуется зона резкого изменения давления и температуры – ударная волна, которая может нанести урон каким-либо объектам, например, живой силе, если она находится достаточно близко к точке взрыва.

Из литературы известны экспериментальные кривые поражения – зависимости давления и удельного импульса, позволяющие вычислить вероятность выживания живой силы в зависимости от расстояния до точки подрыва. Данные зависимости существуют в графическом виде и при определении вероятности поражения в той или иной задаче возникает большая погрешность из-за неточности определения координат на графике. Поэтому для устранения этих погрешностей целесообразно составить программу, которая сможет рассчитать интересные данные

без вмешательства человека.

Данную программу было решено написать на языке программирования Delphi, так как он достаточно прост, но позволяет проводить все необходимые расчёты с минимальными требованиями к производительности ПК и навыкам пользователя.

**Новоселова Наталья Анатольевна**

ГБОУ СОШ №962, г. Москва, 11 класс

*Анализ последствий кинетического взрыва метеоритов в атмосфере Земли*

Научный руководитель: Федоров Сергей Владимирович, старший преподаватель, кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена исследованию кинетического взрыва метеоритов в атмосфере Земли на реальных примерах. Под кинетическим взрывом подразумевается преобразование кинетической энергии движущегося материального тела в тепловую энергию при резком торможении в воздушной среде.

Двигаясь со скоростью, многократно превышающей скорость звука в воздухе, метеорит во время проникновения в плотные слои атмосферы создает мощную ударную волну, которая может оказать разрушительное воздействие на различные объекты, расположенные на поверхности Земли. Одновременно в ударной волне в непосредственной близости с метеоритом происходит очень сильный нагрев воздуха, что является причиной его яркого свечения. При этом сильно нагревается и сам метеорит. Температура его поверхности может существенно превышать не только температуру плавления материала, из которого он состоит, но и температуру его испарения. В результате, если размеры метеорита не очень велики, он может полностью разрушиться и испариться в атмосфере, не достигнув поверхности Земли.

Целью работы является примерное определение мощности кинетического взрыва метеорита в атмосфере Земли и его массы на основе анализа последствий воздействия этого взрыва на объекты на поверхности Земли (валка леса, выбивание оконного остекления). При проведении данных оценок используются простые эмпирические формулы для определения избыточного давления и удельного импульса воздушных ударных волн на различных расстояниях при взрыве зарядов химических взрывчатых веществ различной массы. Расчеты проведены применительно к реальным случаям взрыва метеоритов в атмосфере Земли – для Тунгусского метеорита, столкнувшегося с Землей в 1908 г., и для метеорита, взорвавшегося над Челябинском в 2013 г.

**Суворов Дмитрий Алексеевич**

МБОУ СОШ №27, Московская область, г. Балашиха, 11 класс

***Исследование энергетики подрыва боевых частей противокорабельных ракет и их ударно-проникающего действия***

Научный руководитель: Пусев Владимир Иванович, доцент (к.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы:

Исследование энергии взрыва боевой части относительно расхода кинетической энергии ПКР при контакте с целью и возможности занесения боевой части ПКР во внутренний объем корабля.

Задачами научной работы являются:

1. Изучение конструкций (компоновочных схем) современных ПКР, как отечественной, так и зарубежной разработки; анализ их тактико-технических характеристик;
2. Проверка утверждения: «Энергия взрыва боевой части ПКР гораздо больше кинетической энергии ПКР».
3. Анализ ударно-проникающего действия ПКР.
4. Проведение пробных расчетов.

Основной результат работы:

Сопоставление энергии взрыва боевой части и кинетической энергии ПКР, расчет ударно-проникающего действия ПКР.

Вывод:

Проведенные исследования имеют практическую ценность для развития противокорабельного ракетного оружия.

**Сульдин Василий Андреевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Реактивная граната для преодоления динамической и активной защиты танков***

Научный руководитель: Ладов Сергей Вячеславович, доцент (к.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современные танки представляют собой эффективные боевые машины с высоким уровнем защиты от всех типов снарядов. Существенно повысилась толщина лобовой брони в стальном эквиваленте, появились новые материалы и сплавы, повышающие защищенность, появились и совсем другие варианты защиты. В настоящее время толщина лобовой брони современных и перспективных танков составляет более 1 метра эквивалента стальной брони, бортовой более 500 мм.

В настоящее время широкое распространение получила динамическая защита танков, обеспечивающая защиту танка от действия кумулятивных

боеприпасов(КБП). Современная динамическая защита способна снизить глубину проникания кумулятивной струи (КС) как минимум в два раза и более. Динамическая защита подразделяется на взрывную и невзрывную. А также на навесную, переходного типа (с толщиной стенок блока 15..25мм), встроенную (с толщиной брони перед ДЗ 30..40мм). Для преодоления навесной ДЗ время задержки (время от срабатывания лидирующего заряда до подрыва основного) не превышает 100-300мкс. С недавнего времени навесная ДЗ начинает уступать свое место встроенной (время задержки увеличивается до 0.5-1мс).

Все более распространенными становятся и слоистые динамические защиты, для преодоления которых у тандемных кумулятивных боеприпасов время задержки, должно достигать 1-2мс.

Также все более распространенными становятся комплексы активной защиты танка, уничтожающие средства поражения еще на подлете. Они постоянно совершенствуются: уменьшается время реакции, возрастает количество выстрелов для отражения нападений, повышается их стойкость внешним помехам.

Эти комплексы эффективно снижают пробитие брони в несколько раз при штатном срабатывании.

Например, время реакции нового комплекса «Заслон» находится в пределах 0.001 – 0.005 с, у «Арены» - 0.07 с, против 0.35 с у «Дрозда». В итоге даже разработанная для преодоления Активной защиты граната РПГ – 30 может оказаться бессильной перед новыми комплексами.

Современные гранатометы обеспечивают пробитие брони 600мм за ДЗ (РПГ – 30, РПГ -27, калибр 105 мм) и даже до 900 – 1000 мм за ДЗ (РПГ – 28, калибр 125мм), что позволяет поражать современные и перспективные танки в бортовую, а в случае с РПГ – 28 даже в лобовую броню.

Целью настоящей работы является модернизация гранаты РПГ-28 для эффективного противодействия современной активной защите. Для этого ставится задача увеличить диаметр лидирующего заряда пропорционально аналогичному заряду в гранате РПГ – 30, чтобы он мог инициировать встроенную и слоистую ДЗ. Предлагается также разместить два имитатора выстрела в одной пусковой трубе, друг за другом. Первым выстреливается пассивный имитатор гранаты, предназначенный для «дезинформации» САЗ, следом за ним, с задержкой 0.15 – 0.20 сек выстреливается имитатор гранаты с генератором сверхкоротких магнитных излучений, предназначенный для вывода САЗ на время не менее 0.5 сек, а следом за ним производится выстрел основного заряда. При подлете САЗ сначала срабатывает на первый имитатор, затем либо выводится из строя вторым имитатором, либо поражает его при малом времени реакции. Но количество выстрелов ограничено, и шансы поразить цель существенно повышаются.

**Харлачев Данила Евгеньевич**

НОУ «Частная школа «Золотое сечение», г. Москва, 11 класс

***Броневой подкалиберный сегментированный снаряд повышенной эффективности***

Научный руководитель: Велданов Владислав Антонович, доцент (к.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель: увеличение бронепробиваемости.

Эффективность броневых подкалиберных снарядов (БПС) увеличивается с увеличением их длины. Но автоматическая система заряжания танков не позволяет увеличить длину снаряда более 750 мм.

Задача, решаемая в работе: повышение бронепробиваемости БПС без увеличения его начальной длины.

Анализ патентной литературы показывает, что длина снаряда может быть увеличена после вылета из канала ствола двумя путями.

1) Телескопическая схема БПС. Недостатки этого способа – трудности обеспечения прочности корпуса из-за большой нагрузки со стороны выдвигаемого стержня при движении БПС в стволе, а также проблемы с раздвижением телескопического БПС из-за большой массы стержня.

2) Выполнение корпуса БПС, состоящим из отдельных частей - сегментов, раздвигаемых дуг относительно друга в осевом направлении на полете. В данной конструкции есть существенное преимущество: все элементы в ведущем устройстве-metaются одновременно, не оказывая силового воздействия друг на друга, что позволит им сохранить свою прочность. Для разделения сегментов на полете предлагается выполнение между ними газодинамических камер, куда попадают пороховые газы в момент выстрела и которые в дальнейшем расталкивают части на необходимое расстояние друг относительно друга.

Ожидаемая эффективность такого снаряда по сравнению с монолитным выше на 15%-20%.

**Шабаев Никита Артемович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Действие пуль пневматического оружия на различные преграды***

Научный руководитель: Кобылкин Иван Федорович, профессор (д.н.), кафедра «Высокоточные летательные аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность темы: Из специальной литературы и экспертной практики известно, что пули пневматического оружия способны наносить человеку повреждения различной степени тяжести.

Имеются указания на то, что при стрельбе из пневматического оружия на расстоянии до 3 м включительно возможно причинение телесных

повреждений различной степени тяжести и в том числе несовместимых с жизнью.

Цель исследования: изучить особенности повреждений текстильных преград причиняемые из пневматического оружия максимальной дульной энергией не более 7,5 Дж различными видами пуль.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительное исследование основных баллистических характеристик различных пуль к пневматическому оружию.
2. Установить типы и особенности повреждений текстильных преград различными видами пуль пневматического оружия.
3. Произвести расчет действий по текстильной преграде.
4. Теоретическое изучение действия пуль пневматического оружия:
  - а. Текстильная броня – расчет предельной скорости пробития;
  - б. Сопоставление с экспериментами проведенными ранее;

Научная новизна:

1. Впервые в результате выполненного экспериментального исследования дана комплексная характеристика повреждений, причинённых из пневматического оружия.
2. Установлены закономерности влияния конструктивных свойств пуль для пневматического оружия на повреждения текстильных преград.

## **Подсекция 2. Ракетные и импульсные системы**

Научный руководитель: **Строгалева Валерий Петрович**, профессор кафедры «Ракетные и импульсные системы», доктор технических наук

Председатель: **Шавырин Игорь Борисович**, доцент кафедры «Ракетные и импульсные системы», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Артемова Марина Олеговна**, доцент кафедры «Ракетные и импульсные системы», кандидат технических наук

**Горелов Егор Максимович**

ГОУ СОШ №1262 имени А.Н. Островского с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

***Повышение эффективности некоторых электромагнитного орудия Гаусса***

Научный руководитель: Быков Никита Валерьевич, ассистент, кафедра «Ракетные и импульсные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

На сегодняшний день большая часть вооруженных сил всех стран мира располагает современными средствами защиты пехоты от разного рода ранений. Поэтому возникнет необходимость в разработке вооружения, которое бы позволило эффективно противодействовать защищённой от фактора пулевых ранений пехоте, что является одной из наиболее весомых причин актуализации исследований в области высокоскоростного метания в целом и электромагнитного метания в частности. Не менее важен фактор существования возможности практической реализации наиболее перспективных проектов, что требует нахождения компромисса между сложностью технологии и её доступностью.

Целью проекта является создание стабильного и простого в эксплуатации орудия Гаусса, отличающегося от уже существующих прототипов повышенным вниманием к вопросам, связанным с используемыми в нем материалами. Как следствие, в работе будут рассмотрены следующие вопросы:

1. Целесообразность использования сверхпроводников в орудиях Гаусса, и конкретизация наиболее подходящих для этого материалов.
2. Создание наиболее компактной и эффективной замкнутой системы охлаждения. Отдельное внимание уделяется используемым в системе хладагентам.
3. Решение проблемы фиксации положения пули в стволе с целью обеспечения своевременной разрядки конденсаторов на катушку для минимизации эффекта всасывания.
4. Подбор материалов, позволяющих орудию выдерживать низкие температуры, обусловленные использованием в конструкции хладагентов.
5. Создание рабочей теоретической модели портативного орудия Гаусса для использования в военных целях.

Критериями оценки эффективности работы орудия должны стать установленные перед ним цели:

1. Вероятность поражения облачённых в броню единиц живой силы гипотетического противника.
2. Скорость полёта снаряда.
3. Простота эксплуатации.
4. Продолжительность пребывания в пригодном к эксплуатации состоянии.
5. Доступность материалов, применяемых в конструкции орудия.

**Сдобнов Василий Михайлович**

ГБОУ СОШ №962, г. Москва, 11 класс

***Вывод на орбиту ближнего космоса спутников связи носителями с различными двигательными установками.***

Научный руководитель: Никитина Ирина Евгеньевна, доцент (к.н.), кафедра «Ракетные и импульсные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы - изучение устройства современных ракетносителей , а так же их последующей работы в реальных условиях и дальнейший их анализ на основе сделанных расчетов.

В работе представлены и рассмотрены современные ракетносители на ЖРД и РДТТ. Произведен анализ конструктивных особенностей и топливных составов в ЖРД И РДТТ рассмотренных ракет. Анализ баллистических характеристик гипотетического образца ракеты выполнен с применением формулы Циолковского .Приведены расчетно-теоретические исследования в виде графиков функции относительного запаса топлива от исходных энергетических характеристик. В работе предлагается наиболее рациональный вариант компоновки ступеней ракеты, выводящей спутник связи на орбиту ближнего космоса. Разработка таких ракетносителей представляет большую ценность в условиях сегодняшнего времени.

Расчеты выполнены в разработанной автором программе на языке Mathcad.

### **Швец Наталия Дмитриевна**

ГБОУ СОШ №1690 с углубленным изучением отдельных предметов «Преображенская школа», г. Москва, 11 класс

#### ***Массовый метод вакцинации при помощи ракет***

Научный руководитель: Васильев Валерий Степанович, доцент (к.н.), кафедра «Ракетные и импульсные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В моей работе рассмотрен полет баллистической ракеты, при помощи которой можно будет распылить лекарство, излечивающее людей от эпидемий, напавших на большие участки Земли. Здесь учитываются внешние факторы, которые воздействуют на ракету в полете, а также то, как будет распределяться вещество.

### Подсекция 3. Специальная робототехника и мехатроника

- Научный руководитель: **Лесков Алексей Григорьевич**,  
заведующий кафедрой «Специальная  
робототехника и мехатроника, подводные роботы  
и аппараты», доктор технических наук
- Председатель: **Котов Евгений Анатольевич**,  
доцент кафедры «Специальная робототехника и  
мехатроника, подводные роботы и аппараты»,  
кандидат технических наук
- Ученый секретарь: **Назарова Анаид Варгановна**,  
доцент кафедры «Специальная робототехника и  
мехатроника, подводные роботы и аппараты»,  
кандидат технических наук

**Барсуков Дмитрий Александрович**  
ГБОУ Гимназия №1516, г. Москва, 10 класс  
*Улучшение параметров квадрокоптера*

В наше время особое значение приобрела проблема экологии. Антропогенная нагрузка на биосферу стремительно возрастает. Ученые многих стран заинтересованы в восстановлении и устойчивом развитии экологии. Трудной задачей является охрана и защита окружающей среды. Я считаю, в данных условиях необходимо создать специального робота. Он будет анализировать химический состав воздуха и определять уровень загрязнения атмосферы. Для более точных расчетов измерения необходимо проводить на различных высотах, а так же в труднодоступных местах. Поэтому наиболее эффективным будет использование квадрокоптера.

Приведу пример: участились случаи задымления Москвы и Московской области. В ответ на вопрос, какого происхождения запахи гари, СМИ предлагают размытую версию о том, что это запахи от возгорания лесов. При этом представители лесных хозяйств выражают свои сомнения по поводу происхождения запахов. Меня, как гражданина, этот вопрос сильно волнует, поэтому я выбрал именно эту работу.

Главной задачей робота будет выявление нарушителей в области экологии. Надеюсь, что мое изобретение поможет получать достоверную информацию о химическом составе загрязнений.

**Герасимов Федор Иванович**  
ЧОУ СОШ Общеобразовательная школа с углубленным изучением  
иностраннных языков «Мир знаний», Московская область, Красногорский

р-н, с. Петрово-Дальнее, 11 класс

### ***Мобильный робот для сортировки и сбора предметов на плоскости***

Данная работа посвящена разработке алгоритма и созданию рабочей модели муниципального робота для уборки и сортировки мусора, связанного с выбором оптимального маршрута, избегания препятствий и сортировкой мусора, основываясь на цвете бака. В рамках проекта были изучены существующие мобильные роботы, их конструкция, программы, способы навигации и зрения.

Была изучена классификация мобильных роботов, проведён общий анализ алгоритмов, программных средств и компонентов.

На основе проделанной работы определено, что оптимальной конструкцией для системы сбора и перевозки грузов является 2-х гусеничный робот. Для передвижения робота выбран алгоритм движения по линии. Для записи программы в память робота был использован язык программирования «ROBOT C» - это упрощённая версия языка C. Для построения модели использованы детали конструктора ЛЕГО.

В ходе исследования была создана рабочая модель робота-мусорщика, отлажен алгоритм его работы, не требующий сложных вычислений и большого количества аппаратуры. Данный робот способен совершать объезд своего сектора по специальным полосам, выбирать тип мусора по соответствующему цвету бака и привозить его в специальное место. Имеет клешню для захвата бака, а так же грузовой отсек для высыпания содержимого.

Выполненная работа отражает не столько теоретическое исследование, сколько практическое создание и программирование робота и изучение автоматизации мобильных сортировочных систем доставки грузов.

На основе анализа данной работы выявлены достоинства и недостатки данной модели. Эта информация позволит в будущем проводить усовершенствования системы для внедрения такого робота в рабочую среду. Это позволит меньшему количеству людей контролировать процесс сбора и сортировки мусора, что поможет эффективнее и экономичнее перерабатывать его, для сохранения окружающей среды.

**Григулецкий Марк Андреевич**

ГБОУ Гимназия №1516, г. Москва, 11 класс

***Робот-исследователь оптимального места установки ветрогенератора***

Цель работы: Выяснение принципиальной возможности установки и исследование работоспособности ветрогенератора с учетом особенностей расположения домов в современных микрорайонах города Москвы.

Изготовление робота-исследователя, способного определить наиболее оптимальное место установки ветрогенератора в заданных условиях.

В настоящее время в мире сложилась ситуация дефицита энергетических ресурсов, в то время как энергопотребление только увеличивается. Человечество давно пришло к необходимости поиска альтернативных источников электроэнергии, среди которых на передний план выходят возобновляемые энергоресурсы.

В современных многоэтажных микрорайонах дома расположены таким образом, что создаются благоприятные условия для получения электрической энергии путем преобразования кинетической энергии ветра. Это может способствовать снижению общей загруженности электросети микрорайона, а так же снижению себестоимости электроэнергии.

Предлагается размещать ветрогенераторы в тех местах, где дома стоят под определенным углом относительно друг друга и создают „воронку», в которой образуется более высокая скорость ветра.

Для определения наиболее подходящего места установки ветрогенератора предполагается построить робота-исследователя, способного определять место с наилучшими параметрами ветра в заданном секторе местности.

Выбор объекта и предмета исследования

Объект исследования: Тихоходный ветрогенератор, геометрия взаимного расположения домов в микрорайоне, робот-исследователь.

Предмет исследования: влияние геометрии взаимного расположения домов в микрорайоне на возможность выработки электроэнергии с помощью тихоходного ветрогенератора.

Вывод:

В ходе исследования удалось установить, что размещение ветрогенератора в местах со взаимным расположением домов, удовлетворяющим заданным условиям, представляется возможным. Робот-исследователь определяет место установки ветрогенератора в заданном секторе с максимальным коэффициентом полезного действия.

## **Гришин Никита Юрьевич**

ГБОУ Гимназия №1516, г. Москва, 10 класс

### ***Робот-поводырь***

Научный руководитель: Воротников Сергей Анатольевич, кафедра «Специальная робототехника и мехатроника, подводные роботы и аппараты», МГТУ имени Н.Э. Баумана, доцент, кандидат технических наук

На основе робота Lego NXT мною была создана модель робота-поводыря. Робот максимально приспособлен для городских условий, то есть решены следующие проблемы:

- контролируемый спуск и подъём по лестнице;
- оповещение звуковым сигналом при пересечении проезжей части дороги;
- уменьшение веса конструкции.
- создание базовых наборов маршрутов (например, от дома до поликлиники и обратно)
- контролируемый спуск по эскалатору.

В конструкции задействованы нижеуказанные датчики:

- ультразвуковой
- датчик света.

Данный робот-поводырь может быть при необходимости оборудован ГЛОНАСС для решения двух задач: привязка к карте для дополнительной возможности проведения трассировки маршрута передвижения и определения нахождения самого робота (предотвращение кражи).

Вопрос о создании робота-поводыря в наше время стоит особенно остро.

При адаптации в городе незрячих и слабовидящих людей ощущается нехватка собак-поводырей, по некоторым данным в город и область ежегодно поступает 10 собак-поводырей, хотя потребность в них гораздо выше. Создание робота-поводыря, его дальнейшее использование, поможет адаптироваться при перемещении незрячим и слабовидящим людям в условиях города, включая метрополитен.

### **Гусев Дмитрий Дмитриевич**

МАОУ Лицей, Московская область, г. Балашиха, 11 класс

#### ***Создание робота-эвакуатора повышенной проходимости***

Научный руководитель: Котов Евгений Анатольевич, доцент (к.н.), кафедра «Специальная робототехника и мехатроника, подводные роботы и аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современный мир трудно представить без автоматизации. Всюду нас окружают смартфоны, умные гаджеты; с орбит следят компьютеризированные спутники; некоторые машины в состоянии парковаться сами. Однако эвакуация раненых людей или техники в месте проведения военного конфликта или природного катаклизма все также опасна.

В данной работе ключевое место имеет практическая направленность знаний по информатике и физике, которые необходимы для создания рабочего макета робота-эвакуатора повышенной проходимости.

Цель работы – с помощью знаний по физике и программированию создать макет-прототип робота-эвакуатора, который будет в состоянии полностью автономно выполнять свою работу без участия человека.

Работа имеет научно-практическое применение, а полностью рабочая

модель может помочь в значительной степени улучшить оснащенность, как структур МЧС, так и армии.

**Дуданов Федор Васильевич**  
**ГБОУ СОШ № 1482, г. Москва, 11 класс**

***Робот-кладовщик***

Научный руководитель: Котов Евгений Анатольевич, доцент (к.н.), кафедра «Специальная робототехника и мехатроника, подводные роботы и аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа посвящена проектированию, сборке и программированию робота-кладовщика. Робот-кладовщик - это колесный мобильный робот, оснащенный манипулятором с захватом. Работа состоит из трех частей.

В первой части приводится классификация роботов, дается обоснование выбранной темы, рассматривается ее актуальность, формулируется постановка задачи.

Вторая часть состоит из трех разделов. Первый раздел посвящен описанию технических характеристик создаваемого робота. Здесь приводится обоснование и описание выбранной технической базы. Во втором разделе описана разработка логики поведения робота, приведены необходимые математические расчеты, а также алгоритмы работы отдельных частей устройства: колесной базы, манипулятора и захвата. Третий раздел посвящен описанию испытаний опытной модели. Здесь окончательно определены характеристики всех частей робота, алгоритмов его работы и условия среды его функционирования.

Третья часть – заключение – содержит выводы по проделанной работе, дается оценка полученных результатов и соответствие их поставленной задаче.

**Дроздов Артём Александрович**  
**МАОУ Лицей №14 имени Ю.А. Гагарина, Московская область,**  
**Щелковский р-н, г. Щелково, 11 класс**

***Автономная модель робота пожарного***

Научный руководитель: Солнцев Виктор Игоревич, доцент (к.н.), кафедра «Специальная робототехника и мехатроника, подводные роботы и аппараты», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Цель работы: создание работающей модели автономного робота пожарного, для отработки алгоритмов и возможности решения проблем тушения лесных пожаров.

Актуальность проблемы: В наше время начинается внедрения роботов в разные сферы работ, одна из них предотвращение и борьба с пожарами, в

том числе и лесными. Пожарные роботы начали активно применяться в 2000-х годах. В нашей стране разработкой, созданием и внедрением пожарных роботов занимаются ФГУ ВНИИПО МЧС России, НПО «Инженерный центр пожарной робототехники ЭФЭР», МГТУ им. Баумана, Университет комплексных систем безопасности.

Задача проекта: создание в дальней автономной модели робота, для решение проблем с возникновением пожара, которую можно будет усовершенствовать и внедрять в операции по предотвращению лесных пожаров.

Используемые материалы: корпус робота: оргстекло, гусеничные шасси, мини бак для воды.

Электронные устройства: электродвигатели, лазерный датчик препятствий, датчик пламени, аккумулятор, выключатель.

Программная платформа: контроллер ARDUINO DAG SIDER CONTROLLER. , программное обеспечение.

Так же планируется добавить GPS трэкер ,беспроводную связь со станцией и солнечные батареи (для подзарядки в момент движения.)

### **Захаров Юрий Алексеевич**

МБОУ СОШ №1 имени Героя Российской Федерации И.В. Ткаченко, Московская область, Одинцовский р-н, г. Кубинка, 11 класс

### ***Разработка и создание робота перевозчика***

Целью данной работы является:

- Создание устройства, позволяющего измерить расстояние между приемником и передатчиком радиосигнала.
- Создание устройства определяющего местоположение передатчика радиосигнала.
- Разработка робота способного: перемещаться за источником радиосигнала, определять траекторию движения радиопередатчика, избегать препятствия на своем пути, изменять скорость своего движения в зависимости от изменения расстояния между роботом и радиопередатчиком, записывать траекторию собственного движения и возможность автономного движения по ней.

Робот разрабатывается с целью перевоза грузов по заданному маршруту, или следуя за определенной целью.

Данный робот может быть полезен как людям, живущим в городе, так и тем, кто занимается сельским хозяйством. Робот будет способен, перевозить небольшие грузы, определять местоположение человека с небольшим радиопередатчиком, объезжать препятствия, изменять скорость своего передвижения в зависимости от расстояния между передатчиком и роботом, сохранять траекторию своего движения имея

возможность двигаться по ней автономно, сможет вернуться в начальную точку своего движения.

### **Йилмаз Дэниз-Эрим**

ГБОУ ЦО №1479, г. Москва, 11 класс

#### ***Робот-альпинист***

Каждая эпоха создавала своей архитектурный стиль. Изменялись понятия о красоте и целесообразности. И в каждую эпоху существовали определенные типы построек, использовались особые строительные материалы и конструкции.

В наши дни строительство высотных зданий приобретает все большее распространение, однако так же существуют много недостаточно проработанных вопросов относительно навесных фасадов этих зданий.

Актуальны такие проблемы как:

Диагностика

Очистка

Эксплуатация

На фасаде здания, независимо от материала, часто появляются загрязнения, которые разрушают облицовку и портит внешний вид. Поэтому периодически приходится очищать фасады.

Очистка и мойка наружной части любой многоэтажной постройки на сегодняшний день является наиболее востребованной услугой промышленного клининга. Для этого владельцы высоток нанимают альпинистов, которые, будучи прикрепленные к тросам, омывают фасад. В связи с этим можно заметить очевидные недостатки такого метода омывания:

Высокая трата денег на группу альпинистов

Неконтролируемый расход воды

Опасность работы для жизни

Решить эти проблемы можно при помощи Робота-альпиниста, который сможет очищать здание за меньшее время, с меньшим расходом воды и без угрозы безопасности.

### **Карпюк Алексей Александрович**

ГБОУ СОШ №345 имени А.С. Пушкина, г. Москва, 10 класс

#### ***Универсальный мобильный робот, используемый при прохождении в узких и труднодоступных для человека местах и других целей***

Данный проект разрабатывался с целью создания механического робота, имитирующего движения насекомого, нахождения наиболее простых

методов его сборки. Актуальность проекта заключается в широких областях его применения, к примеру для прохождения в узких и труднодоступных для человека местах, в развлекательных целях.

Робот оснащен восьмью сервоприводами, которые управляются с помощью платы, закрепленной на нем. На плате установлен микроконтроллер ATmega 32, который может хранить в себе, записанную на него программу и принимать команды для управления роботом. Также на плате размещен Bluetooth модуль, который позволяет присылать и принимать команды с компьютера или мобильного устройства, обеспечивая связь с микроконтроллером на расстоянии, что делает робота мобильным.

Питается робот от 7,4 v аккумулятора, установленного на нем, что делает робота автономным.

Во время работы использовался 3D-принтер, механическая часть для печати рисовалась в программе SolidWorks, в ручную создавалась плата при помощи программы Sprint-Layout. Робот программировался в программах Atmel Studio и Visual Studio.

В ходе работы был создан робот, отвечающий практически всем поставленным задачам.

Использовалась литература Белов «Создаем устройства на микроконтроллерах», Павловская «C/C++ программирование на языке высокого уровня».

**Лёвин Сергей Владимирович**

ГБОУ Гимназия №1516, г. Москва, 11 класс

***Мобильный out-door робот***

Значение роботов в жизни современного человека трудно переоценить. Роботы окружают нас повсюду, их создается в наше время очень много, но всегда недостаточно для выполнения разных задач. Для одной и той же задачи создаётся много роботов, отличающихся друг от друга своими характеристиками, особенностями, возможностями. Поэтому можно считать оправданным создание еще одного робота, для которого уже существует работоспособные аналоги. В работе исследуется проблема построения в домашних условиях Out-door робота с использованием микроконтроллера Arduino Uno. Out-door робот - это гусеничный аппарат, он оснащён веб-камерой с углом обзора

180 градусов для фотографирования маршрута. Робот может двигаться по заданному маршруту различной сложности, распознавая «дороги» отмеченные на карте специальным образом. Наиболее сложным в процессе достижения цели было решение проблем программирования преодоления препятствий и определение местоположения

робота. Программа для робота под управлением микроконтроллера Arduino Uno написаны на языке C++. В качестве дополнительных опций предусмотрен Bluetooth модуль, который даёт возможность управления роботом через смартфон или другие устройства, поддерживающие Bluetooth-соединение. Рассмотренный в работе робот можно применять для разметки территории и составления карт местности, а также для участия в соревнованиях роботов.

### **Нагаев Егор Игоревич**

ГБОУ СОШ №2105 «На Рубцовской», г. Москва, 11 класс

#### ***Проектирование активной гидropружинной подвески***

Во время движения по пересеченной местности возникает необходимость в поддержании платформы робота в горизонтальном положении. Например, при движении робота по пересеченной местности с большим перепадом высот, когда он везет оборудование, которое не должно подвергаться колебаниям. Одним из решений данной проблемы является создание подвески и изменяемым клиренсом.

Целью моего проекта является разработка активной магнитно-пружинной подвески робота с изменяемым клиренсом. Подвеска состоит из соленоида и демпферов, упругих элементов, поддерживающих робот на стоянке. Неотъемлемой частью робота с такой подвеской является камера, установленная спереди робота. Камера отслеживает положение робота в пространстве, затем передает данные на бортовой компьютер, который, меняя напряжение в соленоидах, постоянно поддерживает платформу в горизонтальном положении. Такой тип робота позволяет использовать его в военных целях, например, при перевозке взрывоопасных грузов или при переброске солдат.

### **Сулима Сусанна Дмитриевна**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### ***Ползучие роботы***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

В работе проведен обзор мехатронных ползучих роботов, предназначенных для спасательных операций в труднодоступных для человека местах. Подробно описаны принципы их функционирования, рассмотрены существующие виды и типы конструкций, их достоинства и недостатки. Были проведены исследования по классификации и принципам работы мехатронных роботов; выполнен сравнительный

анализ приводов движения и систем управления, на основании которых была разработана конструкция и создан действующий макет данного прибора. Главные результаты, преследуемые автором: легкость и дешевизна конструкции, возможность преодолению ею серьезных препятствий, движение по сыпучим и гладким поверхностям. Рассмотрены пути совершенствования и перспективы развития эффективности подобных систем.

**Худолеев Никита Валерьевич**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 11 класс

***Создание искусственной гравитации на межпланетной станции***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Научно-технические достижения последних лет позволяют начинать проектирование и создание космических объектов нового поколения для выхода на межпланетные траектории. Однако явление невесомости затрудняет работу на таких объектах. Проблема негативного влияния невесомости на человеческий организм актуальна в наше время. Мышцы при долгом отсутствии гравитации атрофируются, состояние организма и его самочувствие ухудшается. Но в недалеком будущем человечество способно решить эту проблему. Для этого необходимы механизмы создания искусственной гравитации. Автором были изучены различные способы создания искусственной гравитации. Выполнен сравнительный анализ, в результате был выбран способ создания искусственной гравитации путем вращения жилых помещений относительно стержня космической станции.

**Шарф Джон-Павел Альфредович**

ГБОУ Гимназия №1527, г. Москва, 11 класс

***Разработка автономного робота-разведчика***

Научный руководитель: Михайлов Борис Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Специальная робототехника и мехатроника, подводные роботы и аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем, которые способны выполнять необходимую работу без участия в ней человека. Одним из примеров роботов является робот-разведчик, которой разрабатывался в данной работе.

Целью проекта является разработка робота-разведчика, способного передвигаться автономно и передавать необходимую информацию на

компьютер. Для передачи изображения была установлена видеокамера. Передвигаться, не врезаясь в препятствия и объезжая их, позволяют установленные на передней и боковых поверхностях робота ультразвуковые дальномеры. В ходе работы был разработан необходимый алгоритм для определения расстояния до препятствия и его объезда. В начале была написана программа, моделирующая движение робота-разведчика в разных ситуациях, а именно, объезд им различных препятствий и достижение цели. Затем была собрана модель такого робота и проведены эксперименты. Эта модель подтверждает работу вышеуказанных алгоритмов. Данная разработка может быть использована для разведки незнакомой территории без риска жизнью или здоровьем человека, а также для патрулирования местности.

### **Ювенский Степан Игоревич**

МБОУ Лицей №32, Костромская область, Костромской р-н, г. Кострома, 10 класс

#### ***Программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий уход за комнатными растениями***

Научный руководитель: Котов Евгений Анатольевич, доцент (к.н.), кафедра «Специальная робототехника и мехатроника, подводные роботы и аппараты», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Иногда требуется, чтобы некоторые характеристики почвы, например влажность, поддерживались на одном уровне, но вручную это организовать очень и очень сложно. Особенно это проблематично при нехватке времени и невозможности регулярно ухаживать за флорой. Следовательно, данная работа будет весьма полезна при уходе за комнатными растениями, так как она поможет воссоздать для них именно те условия, которые требуются.

Целью проекта является создание программно-аппаратного комплекса, выполняющего следующие функции:

- 1) Измерение параметров почвы;
- 2) Поддержание их на необходимом уровне;
- 3) Синхронизация с компьютером для передачи данных о требуемых уровнях заданных параметров;

В ходе выполнения работы были поставлены следующие задачи: исследование характеристик почвы и окружающей среды, влияющих на рост флоры; создание принципиальной схемы устройства и ее воплощение; написание программ; тестирование проекта.

#### Подсекция 4. Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы

- Научный руководитель: **Наумов Валерий Николаевич**,  
заведующий кафедрой «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы»,  
доктор технических наук
- Председатель: **Машков Константин Юрьевич**,  
доцент кафедры «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», кандидат  
технических наук
- Ученый секретарь: **Чижов Дмитрий Александрович**,  
доцент кафедры «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», кандидат  
технических наук

#### **Беленко Арина Олеговна**

НОУ Гимназия Ногинская гимназия, г. Москва, 8 класс

#### *Город безграничных возможностей на Луне*

В моем проекте я хочу представить вам город будущего в космическом пространстве таким, каким его вижу я. Задумываясь о будущем нашей планеты, я пришла к выводу, что ее состояние не всегда будет пригодно для жизни и деятельности человека. Уже в ближайшем будущем необходимые нам ресурсы будут исчерпаны. Это является очень серьезной проблемой. А в моем проекте я хочу предложить решение данной проблемы. Луна очень богата нужными для нас полезными ископаемыми, но, к сожалению, люди не имеют возможности легко добывать их. Город на Луне смог бы помочь в этом, так как имея пункты, где можно жить человеку станет доступно и исследовать, и добывать все необходимые ему материалы без риска для жизни и здоровья.

Также в наше время люди ищут путь к другим планетам (Марс, Венера) . Мой проект также поможет в достижении этой цели. Он сможет стать неким пересадочным пунктом для космических кораблей на пути к далеким неизведанным планетам. В моем городе космонавты смогут ремонтировать оборудование и дозаряжать их дополнительным топливом, а также проходить медицинский осмотр.

Все необходимые ресурсы и оборудование для проведения опытов и исследований будут поставляться с Земли, хотя впоследствии город сам

сможет обеспечивать себя необходимыми материалами.

Именно ученые-исследователи положат начало жизни в этом городе, но кроме них, конечно, в нем будут жить специалисты, относящиеся к разным областям деятельности (врачи, инженеры, экологи и т.д.)

Несмотря на то, что данный проект, скорее всего, будет осуществлен только в будущем, я надеюсь, что, в конце концов, он реализует все поставленные задачи.

### **Леваева Лилия Андреевна**

НОУ Гимназия Ногинская гимназия, г. Москва, 8 класс

#### ***Город будущего на Луне***

В моем проекте я хочу представить вам город будущего в космическом пространстве таким, каким его вижу я. Задумываясь о будущем нашей планеты, я пришла к выводу, что ее

состояние не всегда будет пригодно для жизни и деятельности человека.

Уже в ближайшем будущем необходимые нам ресурсы будут исчерпаны.

Это является очень серьезной проблемой. А в моем проекте я хочу предложить решение данной проблемы. Луна очень богата нужными для нас полезными ископаемыми, но, к сожалению, люди не имеют возможности легко добывать их. Город на Луне смог бы помочь в этом, так как имея пункты, где можно жить человеку станет доступно и исследовать, и добывать все необходимые ему материалы без риска для жизни и здоровья.

Также в наше время люди ищут путь к другим планетам (Марс, Венера) .

Мой проект также поможет в достижении этой цели. Он сможет стать неким пересадочным пунктом для космических кораблей на пути к далеким неизведанным планетам. В моем городе космонавты смогут ремонтировать оборудование и дозаряжать их дополнительным топливом, а также проходить медицинский осмотр.

Все необходимые ресурсы и оборудование для проведения опытов и исследований будут поставляться с Земли, хотя впоследствии город сам сможет обеспечивать себя необходимыми материалами.

Именно ученые-исследователи положат начало жизни в этом городе, но кроме них, конечно, в нем будут жить специалисты, относящиеся к разным областям деятельности (врачи, инженеры, экологи и т.д.)

Несмотря на то, что данный проект, скорее всего, будет осуществлен только в будущем, я надеюсь, что, в конце концов, он реализует все поставленные задачи.

### **Логвинов Тимофей Николаевич**

ГБОУ Лицей №1568, г. Москва, 11 класс

## ***Универсальная роботизированная мобильная автономная платформа (РАМП) с колесно-шагающим приводом***

Научный руководитель: Машков Константин Юрьевич, доцент (к.н.), кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Технические характеристики: вес от 100 до 150 кг.

Полезная нагрузка: от 50 до 100 кг.

Скорость передвижения: до 30 км/ч по ровной дороге.

Устройство и принцип действия: Восемь колес собраны в четыре пары (по две с каждой стороны). Каждая пара колес прикреплена к основе РАМП (станции) с помощью специальной общей для этой пары подвески, которая представляет собой рычаг с тремя степенями свободы. При необходимости станция может подниматься на дополнительную высоту до двух  $h$  от первоначальной высоты. Возможно синхронное поднятие станины подвесками передних или задних пар колес, что обеспечивает угол наклона до 45 градусов. При подъеме или спуске РАМП на склоне, основная часть способна сохранять горизонтальное положение.

Изменение центра тяжести РАМП благодаря этому принципу обеспечивает возможность преодоления препятствий до  $2.5h$  станины до земли.

Целью работы является разработка принципов функционирования РАМП с характеристиками повышенной проходимости, расчет первичных технических характеристик, включающих расчет перевозимой полезной массы, необходимой мощности двигателя, веса РАМП, расчет кинематической системы рычагов.

РАМП можно включать в состав поисково-спасательных групп, горных бригад и других мобильных групп, а также для эвакуации раненых с поля боя.

### **Наумова Анна Ярославна**

НОУ Гимназия Ногинская гимназия, г. Москва, 10 класс

### ***Многофункциональное роботизированное базовое шасси***

Цель работы – изучение машиностроения, а так же усовершенствование существующих агрегатов, таких как трактор. Взяв за основу трактор, была поставлена задача : создать многофункциональное шасси. Для достижения цели использовались разные источники информации, к примеру: интернет, учебник машиностроения для ВУЗов и т.п. Так же проводились мини исследования местности, где сможет работать агрегат, его возможности, а так же была выбрана сфера, в которой сможет работать мой робот.

## **Поцелуев Алексей Георгиевич**

ГБОУ СОШ №304, г. Москва, 9 класс

### ***Логика развития бронетанковой техники***

Научный руководитель: Машков Константин Юрьевич, доцент (к.н.), кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа затрагивает тему эволюции танковой механики и развития танкостроения СССР в целом.

Проанализированы характерные особенности экспериментальных советских танков 1930-1940 годов (БТ-6, Т-100, Т-29), танков и самоходных артиллерийских установок периода второй мировой войны (Т-34 (и его модификации), СУ-122, серия танков ИС) и современных танков второй половины двадцатого века (Т-72, Т-90, Т-95).

Автору предлагается сделать сравнительный анализ на основании предоставленных данных и сделать выводы о технической эволюции танков.

## **Силуянов Сергей Владимирович**

ГБОУ СОШ №1360 с углубленным изучением математики, г. Москва, 11 класс

### ***Полугусеничный движитель***

Научный руководитель: Наумов Валерий Николаевич, заведующий кафедрой (д.н.), кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цели данной работы:

- Анализ устройства полугусеничного движителя
- Определение его достоинств и недостатков
- Создание наглядного примера
- Сравнение с другими видами гусеничной и колесной техники

Актуальность:

Полугусеничный автомобиль является своеобразным средним звеном между гусеничной и колесной машиной. Полугусеничная машина имеет довольно хорошую проходимость и управляемость, а также низкую металлоемкость конструкции и стоимость по сравнению с гусеничной техникой. В наши дни полугусеничные машины могут существенно помочь людям. Например, при вынужденной переброске солдат в горячую точку через труднопроходимые места. Такие машины могут служить для помощи раненым, помогать в хозяйстве, перевозить тяжелые грузы и. т. д. В ходе выполнения работы я создал мини-модель полугусеничного транспортера, исследовал ее характеристики и особенности.

Вывод:

Полугусеничная машина – отличный способ передвижения.

Ее плюсы: низкие затраты при производстве, более высокая проходимость по сравнению с колесными машинами, управлять таким автомобилем намного легче, чем гусеничной машиной, хорошая грузоподъемность.

Ее минусы: проходимость хуже, чем у гусеничных машин, управлять таким автомобилем труднее, чем колесным.

### **Скудро Павел Вячеславович**

ГБОУ СОШ №354 им. Д.М. Карбышева, г. Москва, 10 класс

#### ***Противоосколочная защита наружного оборудования образцов БТВТ***

Научный руководитель: Наумов Валерий Николаевич, заведующий кафедрой (д.н.), кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Рассмотрена проблема защищённости наружного оборудования: входной оптики комплекса приборов прицеливания и наблюдения, зенитного вооружения, наружных топливных баков боевых машин.

Обоснована актуальность решения проблемы защиты наружного оборудования. Представлены результаты испытаний по обстрелу боевых машин. Проведен анализ результатов испытаний. Определены наиболее опасные зоны, попадание в которые приводит к повреждению наружного оборудования. Установлено распределение массы осколков различных типов и калибров боеприпасов. Определены углы разлета осколков при взрыве боеприпаса. Установлена бронепробивная способность осколка.

Определены наиболее опасные боеприпасы для наружного оборудования. Предлагаются устройства защиты наружного оборудования, сохраняющие огневую мощь и подвижность боевых машин.

### **Ставицкий Евгений Игоревич**

ГБОУ СОШ №2090, г. Москва, 11 класс

#### ***Влияние систем поддрессирования на работу систем вооружения БГМ***

Научный руководитель: Сарач Евгений Борисович, профессор (д.н.), кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена исследованиям влияния колебаний при движении на систему вооружения боевых гусеничных машин (БГМ). Для того чтобы БГМ могли успешно вести боевые действия и поражать цели даже на ходу, необходимо максимально снизить амплитуду их колебаний при движении. Цель работы заключается в создании проекта БГМ, в конструкции которой будет представлено решение данной проблемы.

В первой главе работы рассмотрена необходимость стрельбы в движении при ведении манёвренных боевых действий. Выделены перспективные направления развития БГМ и систем их вооружения. Рассмотрено влияние различных типов колебаний, а также систем подрессоривания на точность стрельбы. Исследованы различные способы гашения колебаний для одиночных и двухзвенных гусеничных машин. Сделан вывод о возможности исследовать колебания корпуса БГМ при помощи математического моделирования. Поставлены задачи исследования.

Остальные главы работы посвящены решению поставленных задач. Определены алгоритмы управления углом складывания секций двухзвенной ГМ с целью снижения амплитуд продольноугловых колебаний (глава 2). Проведены расчёты в математической модели ГМ (глава 3). Разработан эскизный проект компоновки перспективной БГМ (глава 4).

**Щиканов Максим Алексеевич**

МАОУ Гимназия «Тарасовка», Московская область, Пушкинский р-н, п. Черкизово, 11 класс

***Физико-математическая модель оптимизации маршрута движения робота типа viper***

Научный руководитель: Машков Константин Юрьевич, доцент (к.н.), кафедра «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

С 2008 года ведутся разработки израильской армии по созданию универсального, портативного робота-разведчика. Гусеничный робот оснащен видео камерой и микрофоном, с которых изображение и звук передаются в реальном времени. Команды и направление движения поступают с пульта управления оператора.

Запас энергии на движение зависит от местности, которая может быть пересеченной, с неровным рельефом, труднопреодолимыми и непроходимыми препятствиями. Для робота необходимо составить алгоритм движения по маршруту с наименьшими затратами энергии, или с наибольшей скоростью прохождения маршрута.

В процессе выполнения проекта будут решаться следующие задачи:

1. Создание пространственно – координатной матрицы местности. Оцифровка пространства координат, с учетом рельефа местности, группы препятствий, погодных условий.
2. Построение физической модели движения робота в условиях пересечённой местности.
3. Расчет энергозатрат для единичного отрезка пути для каждой координаты пространства.
4. Разработка алгоритма нахождения оптимальной траектории движения с

учетом энергопотребления методом динамического программирования на основе принципа оптимальности Беллмана.

5. Построение оптимальной траектории движения робота для заданных планов местности.

Результатом проекта станут рекомендации оператору по управлению движением робота в условиях пересечённой местности, или рекомендации по созданию автоматизированного программно-аппаратного комплекса управления движением робота в режиме автопилота.

### Подсекция 5. Колёсные машины

Научный руководитель: **Котиев Георгий Олегович**,  
заведующий кафедрой «Колесные машины»,  
доктор технических наук

Председатель: **Горелов Василий Александрович**,  
профессор кафедры «Колесные машины», доктор  
технических наук

Ученый секретарь: **Дьяков Алексей Сергеевич**,  
доцент кафедры «Колесные машины», кандидат  
технических наук

**Арзуманов Алексей Русланович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 10 класс

***Повышение экологичности и энергоэффективности транспортного средства путём применения ДВС на биодизеле и электродвигателя***

Научный руководитель: Лещинский Денис Юрьевич

В настоящее время проблема повышения экологичности транспортных средств, эксплуатируемых в густонаселенных районах земного шара, становится особо актуальной и обсуждаемой. На долю автомобилей в городе приходится значительная часть вредных выбросов, загрязняющих атмосферу. К тому же, запасы традиционного нефтяного топлива стремительно истощаются с каждым годом. Это вынуждает страны начать поиски альтернативных видов топлива, способного сократить количество вредных выбросов в атмосферу, что поможет в разрешении проблемы ухудшения экологии.

Одной из наиболее перспективных разработок на сегодняшний день является водородный двигатель. Исследованием особенностей его работы, выявлением технических проблем и сбором характеристик занимаются

ведущие автопроизводители мира, такие как БМВ и Мерседес-Бенц. Применение водородных двигателей на транспортном средстве даёт возможность полностью сократить количество вредных выбросов, а также повысить количество выделяемой энергии в сравнении с традиционным бензиновым топливом.

В работе дается оценка применению на транспортном средстве водородного двигателя внутреннего сгорания совместно с электродвигателем.

Такое сочетание энергетических установок позволяет повысить подвижность и увеличить экономичность автомобиля.

Данное транспортное средство сочетает в себе преимущества, как электромобиля, так и автомобиля с двигателем внутреннего сгорания.

### **Богословский Георгий Максимович**

ГБОУ СОШ №2086, г. Москва, 11 класс

#### ***Автомобильная система предупреждения аварийных ситуаций***

Научный руководитель: Смирнов Александр Анатолиевич, доцент кафедры «Колесные машины», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук

Оповещает о потенциально опасных ситуациях на дороге.

Система отвечает за: соблюдение дистанции, внезапное появление пешехода, занос/крен автомобиля, поведение машины на скользкой дороге, давление тормозной жидкости.

Всё предупреждается, осуществляются при помощи датчиков: датчиков крена, ABS, системы противоскольжения, датчика линейного ускорения.

Система предназначена для оповещения водителя об аварийной ситуации заранее.

### **Генералов Иван Дмитриевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка и проектирование отключаемого полного привода для багги***

Научный руководитель: Захаров Александр Юрьевич, старший преподаватель, кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы - улучшение технических характеристик багги. Это улучшение возможно при условии создания отключаемого полного привода. В качестве отключаемого был выбран передний привод т.к. скорость и управляемость заднеприводных автомобилей выше. Так же не мало важным фактором является расход топлива, который за счет нововведения снижается. Еще увеличивается ресурс некоторых агрегатов

автомобиля. Для подключения полного привода будут использованы электро-механические муфты. Их питание осуществляется от бортовой системы электроснабжения. Переключение режимов производится за счет выключателя в салоне автомобиля. Одним из достоинств этого улучшения является тот факт, что оно возможно без серьезных конструктивных изменений. Так же при усовершенствовании используются детали массового производства, поэтому цена реконструирования невелика.

**Дженков Артем Николаевич**

ГБОУ Лицей №1580 При МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

*Мобильное автономное транспортное средство с двигателем шагающего типа*

Научный руководитель: Анкинович Генрих Георгиевич, доцент (к.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современные тенденции развития мобильной техники привели к созданию «беспилотников» - средств (ТС), управляемых дистанционно.

Область применения таких ТС: техногенные катастрофы, военные действия, критические ситуации с угрозой здоровья человека (например, агрессивные среды) и т.п.

В связи с этим целью работы является создание ТС, обладающего высокой проходимостью и маневренностью, управляемого дистанционно и несущего на себе собственную энергетическую установку и аппаратуру, фиксирующую и передающую аудио и видео – информацию.

Конструктивно ТС представляет собой пятиосную колесную машину 10х10, первая и пятая оси которой имеют возможность пространственного перемещения. Источником энергии является электроаккумулятор, питающий электродвигатели. С помощью беспроводной связи по технологии Bluetooth осуществляется как бортовой поворот, так и управление «подвижными» частями.

Основными задачами данной работы являются выбор и обоснование элементной базы для сборки макетного образца и разработки системы управления его движением. Для этого нужно проанализировать алгоритмы перемещения ТС в различных ситуациях (плоскость, подъем-спуск, косогор, «волна», «ступенька»...). А также создать управляющую программу.

Результаты работы должны быть подтверждены работоспособностью макетного образца ТС.

**Егоров Александр Андреевич**

ГБОУ Гимназия №1409, г. Москва, 9 класс

*Автомобили с управляемыми системами поддресоривания*

Научный руководитель: Рязанцев Виктор Иванович, профессор (д.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Одной из важных систем автомобиля, обеспечивающих устойчивое движение автомобиля, хорошую управляемость и достаточный уровень удобства и безопасности пассажиров, является система поддрессоривания, с помощью которой осуществляется соединение кузова автомобиля с колесами.

В процессе исторического развития совершенствовалась как сама конструкция подвески, так и способы управления ей.

Целью данного проекта является определение наиболее перспективных систем поддрессоривания. В работе выполнено рассмотрение и анализ известных технических решений автоматических систем поддрессоривания. Рассмотрены конструкции пневматических, гидропневматических и электрических автоматизированных подвесок разных производителей.

Вывод: Системы управления автомобильными подвесками развиваются в сторону повышения их адаптивности, т. е. способности изменять свои параметры в зависимости от управляющих воздействий водителя и дорожных условий. Таким образом, наиболее перспективными являются динамически управляемые автоматические системы поддрессоривания с пневмогидравлическими упругими элементами, совмещающими функции поддрессоривания и амортизации, обеспечивающими автомобилю высокую устойчивость (курсовую, против бокового заноса, против опрокидывания), а также возможность менять в процессе движения положение кузова относительно дороги и добиваться наилучшей плавности.

### **Квитковский Максим Вадимович**

МОУ Гимназия «Дмитров», Московская область, Дмитровский р-н, г. Дмитров, 11 класс

### ***Проблема парковки, или почему машины не ездят боком?***

Научный руководитель: Квитковская Юлия Александровна, МОУ «гимназия «Дмитров», учитель математики

В современных крупных городах и мегаполисах найти место для парковки в центре — это большая проблема. И даже если стройные ряды припаркованных автомобилей перемежаются кое-где прорехами, то зачастую просто страшно занимать место, потому что уж больно тесно друг к другу ютятся автомобили. В таких случаях, когда нам не могут помочь ни парктроники, ни мини-камеры, монтирующиеся в бампер автомобиля, в голову приходит вопрос: «Почему машины не ездят

боком?»

Цель работы: исследовать механизмы позволяющие припарковаться в любое место, если габариты транспортного средства для этого позволяют. Задачи: изучить устройство мотор-колеса и колеса-подъемника; выявить преимущества и недостатки автомобилей с электрическими мотор-колесами и колесом-подъемником. В работе рассматривается эволюция от создания мотор-колеса в 1884 году до выпуска микро-автомобиля Mugaу T25. Вывод: данные изменения в устройстве повысят маневрирование автомобиля в ограниченном пространстве и позволят без особого труда припарковать автомобиль, либо выехать, если вас заставили спереди и сзади.

### **Керимханов Максим Видадиевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Системы виброизоляции автомобиля с пневматическими упругими элементами***

Научный руководитель: Жеглов Лев Федорович, доцент, кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе проводится исследование эффективности применения пневматического упругого элемента с точки зрения повышения вибрационной безопасности автомобиля.

С этой целью выполняется сравнение нагрузочных характеристик подвески с пневматическим и металлическим упругим элементом. Полученные характеристики являются исходными данными для моделирования процесса колебаний автомобиля.

Решение данной задачи проводится в программной среде Mathcad. В результате моделирования определяется нагрузочные режимы, которые позволяют оценить показатели, характеризующие воздействие вибрации на человека и элементы конструкции.

На основании проведенного расчёта даётся заключение об эффективности использования пневматических упругих элементов в системе виброизоляции автомобиля.

### **Кирюханцев Роман Дмитриевич**

ГБОУ СОШ №1900 с углубленным изучением иностранного языка, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка основных конструктивных решений для раздаточной коробки легкового автомобиля.***

Научный руководитель: Лахтюхов Михаил Георгиевич, доцент (к.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В моноприводных автомобилях, где ведущим является передний или задний мост не нужна раздаточная коробка. Но есть автомобили с системой полного привода, где раздаточная коробка является агрегатом, который распределяет крутящий момент от двигателя по осям автомобиля повышенной проходимости.

В автомобиле повышенной проходимости раздаточная коробка выполняет следующие функции:

1. распределяет крутящий момент между ведущими мостами таким образом, чтобы обеспечивалась наилучшая проходимость автомобиля без возникновения негативного явления — «циркуляции мощности» в трансмиссии;
2. увеличивает крутящий момент на ведущих колёсах в пределах, необходимых для преодоления сопротивления качению колёс при движении по плохим дорогам и бездорожью, а также на крутых подъёмах;
3. обеспечивает устойчивое движение автомобиля с малой скоростью при работе двигателя в режиме максимального крутящего момента.

Конструкции раздаточных коробок различаются по следующим признакам:

1. по расположению ведомых валов (с соосными и несоосными ведомыми валами);
2. по приводу выходных валов (с блокированным и дифференциальным приводом);
3. по числу передач (одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые).

Например, преимуществом раздаточной коробки с соосным расположением ведомых валов является то, что при блокированной связи между этими валами циркулирующий момент не нагружает зубчатые колеса и подшипники раздаточной коробки. А раздаточные коробки с несоосными ведомыми валами, в которых отсутствует промежуточный вал, более компактны, менее металлоёмки, имеют более высокий КПД и более низкий уровень шума.

Так на автомобиле ВАЗ 2121 раздаточная коробка двухступенчатая с соосными валами привода ведущих мостов с принудительно блокируемым межосевым дифференциалом и ручным управлением. Две передачи (низшая и высшая) позволяют увеличить передаточные числа трансмиссии и удвоить общее число передач, что дает возможность эффективнее использовать автомобиль в различных дорожных условиях.

Несмотря на то, что к настоящему времени разработано большое количество раздаточных коробок, их конструкция продолжает совершенствоваться.

**Костюлина Алина Александровна**

МОУ СОШ №10, Московская область, г. Орехово-Зуево, 11 класс

***Повышение эргономичности гоночного автомобиля класса «Формула Студент»***

Научный руководитель: Ерёмин Георгий Петрович, инженер кафедры «Колесные машины», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Формула Студент – международные инженерные студенческие соревнования, по регламенту которых команда студентов университета является инженерной компанией. Основной задачей команды является постройка гоночного болида, который сможет успешно пройти все дисциплины на соревнованиях. В эти дисциплины входят и динамические испытания. Так как управление гоночным автомобилем требует от водителя большой концентрации, эргономичность кабины пилота является очень важным фактором с точки зрения повышения эффективности работы водителя и снижения его утомляемости.

В работе рассмотрены методы повышения эргономичности гоночных болидов – автомобилей, представляющих собой кузов с открытыми колёсами.

Цель работы заключается в повышении эргономичности кабины пилота для каждого водителя. В работе рассмотрены классические методы изготовления сиденья и элементов управления болидом, а так же предложены способы повышения их эргономичности.

В работе предложен метод анализа предпочтений пилотов, на основании которого были спроектированы и изготовлены элементы управления болидом и сиденье. В работе использован программный комплекс «SolidWorks» и технология трёхмерной печати из пластика.

По итогам работы сформулирована методика повышения эргономичности кабины пилота. Применение данной методики позволило устранить неудобства при управлении болидом, снизить утомляемость водителя и повысить эффективность его работы.

**Масютин Олег Владимирович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Плавающий автомобиль с повышенной проходимостью***

Научный руководитель: Захаров Александр Юрьевич, старший преподаватель, кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Плавающие машины - это колесные транспортные средства, которые способны самостоятельно преодолевать водные преграды вплавь без какой-либо продолжительной технической подготовки. Кроме водоходных качеств, обладают, как правило, хорошей проходимостью по мягким

деформируемым грунтам высокой влажности и способностью преодолевать другие виды препятствий на местности, что особенно важно при входе и выходе из нее.

Цель проекта – Создание модели плавающего автомобиля на базе УАЗ 31519 с повешенной проходимостью. На шасси УАЗа будет установлен сваренный каркас по РАФ(Российская Автомобильная Федерация) из бесшовной трубы, обшитый алюминием и интегрирован в раму. Так же на автомобиль будет установлена автоматическая подкачка колес из салона. Плаучесть будет осуществляться за счет водоизмещающего корпуса. Масса не будет превышать 2 тонн.

Автомобиль будет спроектирован для участия в соревнованиях по трофи-редам, которые проводятся на всей территории России.

### **Меркулов Николай Игоревич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Изучение процесса включения зубчатой муфты с использованием синхронизации скоростей соединяемых валов***

Научный руководитель: Сафонов Борис Андреевич, аспирант кафедры «Колесные машины», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Целью данной работы является изучение процесса включения зубчатой муфты с использованием синхронизации скоростей вращения соединяемых валов и создание лабораторной установки. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Обзор существующих конструкций зубчатых муфт, межосевых и межколёсных блокируемых дифференциалов.
- 2) Создание модели лабораторной установки в среде имитационного моделирования Matlab-Simulink.
- 3) Разработка и проектирование лабораторной установки с использованием программы 3-D моделирования.
- 4) Изготовление лабораторной установки и отработка алгоритмов включения зубчатой муфты.

Областью применения данного механизма является как сфера легковых автомобилей, так и сфера автомобилей специального назначения. Зубчатые муфты рассматриваемой конструкции используются для блокировки межосевых и межколёсных дифференциалов. Также данную конструкцию применяют для включения передач и валов отбора мощности в раздаточных коробках и коробках передач. Изучение процесса включения зубчатых муфт позволит расширить применение механизмов блокировок путём создания систем управления, упростить конструкцию блокировок и выяснить возможность применения их в различных агрегатах автомобиля.

**Миловидов Никита Богданович**

ГБОУ Гимназия №1517, г. Москва, 11 класс

***Разработка алгоритма системы курсовой устойчивости модели легкового автомобиля***

Научный руководитель: Карташов Александр Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Активная безопасность современного автомобиля в настоящее время представляет собой одну из важнейших его характеристик. Системы активной безопасности автомобиля прежде всего предназначены для предотвращения аварийной ситуации. К таким системам как правило относят антиблокировочную систему, антипробуксовочную систему, систему курсовой устойчивости, систему распределения тормозных усилий, систему экстренного торможения и электронную блокировку дифференциала. Наиболее сложной из этих систем является система курсовой устойчивости.

Целью данной работы является разработка алгоритма системы курсовой устойчивости радиоуправляемой модели легкового автомобиля.

Для достижения поставленной цели в работе были использованы программно-аппаратные средства для построения простых систем автоматического управления Arduino и радиоуправляемая модель легкового автомобиля.

В результате проделанной работы модель легкового автомобиля была оснащена системой курсовой устойчивости на базе специально разработанного алгоритма в программной среде Arduino.

**Селянков Владимир Александрович**

ГБОУ Гимназия Государственная столичная гимназия, г. Москва, 11 класс

***Легкий городской автомобиль с электромотор колесом***

Научный руководитель: Бутарович Дмитрий Олегович, доцент (к.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время в крупных городах основным источником выбросов загрязняющих веществ является огромное количество автомобилей с двигателями, работающими на традиционных видах топлива: бензине и дизельном топливе. С каждым годом количество автомобилей увеличивается. Из-за постоянного увеличения выбросов отработавших газов в атмосферу экологическая обстановка в мегаполисах существенно ухудшается.

Выходом из данной ситуации является использование в городской черте автомобилей, работающих от электрической энергии.

Одним из конструкторских решений является применение в автомобиле

электрических приводных машин. Источником энергии для данных агрегатов являются аккумуляторные батареи. Зарядка аккумуляторных батарей производится от организованной центральной электросети.

С помощью применения электрических машин в легковом городском транспорте, что позволит улучшить экологическую обстановку в крупных городах.

В связи с этим в настоящее время актуальны задачи разработки легких городских автомобилей с применением в их конструкции электрических приводных машин: электромотор-колес, работающих от аккумуляторных батарей.

Целью работы является повышение экологической безопасности легкового городского транспорта.

В работе предлагается конструкция электромотор-колеса на основе иностранных аналогов легковых автомобилей типа Smart Car2Go, Think, Renault Twizy,

Создана 3-х мерная твердотельная модель электромотор-колеса и выполнен тягово-динамический расчет.

### **Сорочук Алёна Вячеславовна**

МБОУ СОШ №1, Тверская область, Зубцовский р-н, г. Зубцов, 11 класс

#### ***Высокомобильный вездеход с переворачиваемым мостом***

Научный руководитель: Рябов Денис Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Вездеход – уникальный транспорт, позволяющий человеку передвигаться по труднопроходимым территориям. Для повышения проходимости используются различные технические решения. В данной работе представлена на рассмотрение модель вездехода с доработанным двигателем – поворотным мостом.

Целью работы является разработка модели вездехода с механизмом поворота оси. Для достижения поставленной цели выполнена компоновка агрегатов механизма поворота на стандартном шасси в программе твердотельного моделирования и проведены расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции.

Механизм поворота оси позволяет значительно повысить проходимость вездехода за счет быстрой смены колеи и небольшого радиуса поворота. Использование существующих агрегатов для механизма поворота значительно снижает цену вездехода. Такой вездеход, несмотря на невозможность перевозки большого количества груза, может быть успешно использован в качестве автомобиля, сопровождения колонны или для разведки на труднопроходимой территории.

### **Терницкий Евгений Павлович**

МАОУ СОШ №3 с углубленным изучением отдельных предметов,  
Московская область, Наро-Фоминский р-н, г. Наро-Фоминск, 11 класс

#### ***Разработка балансирующего двухколесного транспортного средства***

Научный руководитель: Смирнов Александр Анатольевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время все большую популярность набирают балансирующие роботы, среди которых и человекоподобные роботы, и средства передвижения: Segway, балансирующие инвалидные коляски.

В действительности это очень перспективное направление: двухколесные балансирующие роботы имеют меньшее, в сравнении с другими колесными роботами, основание за счет отсутствия требования статической устойчивости. Колесная пара позволяет совершать поворот на месте, что дает им большую мобильность. Роботы подобной конструкции имеют пониженное энергопотребление, так как обладают меньшей массой, в отличие от колесных роботов с большим количеством колес.

Вместе с тем, подобные роботы не имеют устойчивого положения равновесия (опираются лишь на 2 точки), имеют сложное устройство, обладают плохой проходимостью и устойчивостью на неровной поверхности. Так что создание такого робота является весьма актуальной задачей.

Целью моей работы является: рассмотреть основные конструктивные, структурно-функциональные особенности, а также области применения существующих балансирующих двухколесных роботов, разработать и изготовить двухколесного балансирующего робота с использованием микроконтроллерной платы Arduino и соответствующего набора датчиков.

### **Чугунов Даниил Сергеевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Повышение проходимости колёсного транспортного средства за счёт дополнительных выдвижных гусеничных движителей***

Научный руководитель: Захаров Александр Юрьевич, старший преподаватель, кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Одним из способов улучшения проходимости автомобиля является создание транспортного средства с комбинированным типом движителя. В своей работе я рассмотрю способ совместного использования гусениц и колёс. Проанализировав отечественные и зарубежные разработки в этой области, я рассмотрю способ повышения проходимости колёсной машины за счёт дополнительных выдвижных гусеничных движителей. Передвижение будет возможно по дорогам и местам с достаточным

уровнем проходимости в колёсном варианте, а также передвижение по затруднённым участкам в колёсно-гусеничном варианте. Переход с колёсного на колёсно-гусеничный должен производиться как на месте, так и на ходу, без выхода экипажа из кабины.

Одной из главных проблем, которые могут появиться в эксплуатации данного транспортного средства, является плохая возможность поворота и преодоления крутых спусков и подъёмов дороги в колёсно-гусеничном варианте, поскольку гусеничный и колёсный движители имеют разный радиус поворота. Их можно сблизить за счёт изменения скорости вращения одной из гусениц и создания управляемой не только передней, но и задней оси. В этом случае центр поворота колёсной и гусеничной частей автомобиля совпадёт.

### **Шафеев Эльдар Ренатович**

ГБОУ СОШ №405, г. Москва, 11 класс

#### *Механические трансмиссии полноприводных машин с колесной формулой 8x8*

Научный руководитель: Вержбицкий Александр Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы - представление информации о преимуществах и недостатках трансмиссий специальных полноприводных колесных шасси с колесной формулой 8x8.

Специальные полноприводные колесные шасси и тягачи прошли большой путь развития. Разработано несколько поколений шасси и тягачей для хозяйственных и военных отраслей. От поколения к поколению внедрялись новые и совершенствовались ранее разработанные технические решения, повышались технические характеристики, применялись более совершенные составные части, эксплуатационные свойства выходили на новый уровень.

Специальные колесные шасси характеризуют способность выполнять важные хозяйственные и военные задачи в экстремальных дорожных и климатических условиях.

В работе рассматриваются специальные полноприводные колесные шасси высокой проходимости отечественных и зарубежных производителей. Проводится сравнение их технических характеристик. Особое внимание уделено конструкции трансмиссий. Целью исследования является выявление положительных параметров для разработки и усовершенствования специальных колесных шасси.

### **Яковлев Денис Александрович**

ГБОУ СОШ №1220 с углубленным изучением иностранных языков, г.

Москва, 11 класс

***Городской грузовой трицикл с электроприводом колес***

Научный руководитель: Ягубова Евгения Вячеславовна,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана, аспирант кафедры СМ-10

Данная работа является продолжением научного исследования, проводимого в прошлом году при участии в научно-образовательном соревновании «Шаг в будущее».

Объектом исследования является городской грузовой трицикл. Цель - повышение эффективности и топливной экономичности грузового трицикла посредством организации электропривода колес.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: проводится классификация существующих типов аккумуляторных батарей, анализ их основных преимуществ и недостатков, это позволяет провести выбор и расчет параметров аккумуляторной батареи для разрабатываемого трицикла. Также приводится оценка экономичности и эффективности применения электропривода колес и рекуперативного торможения на грузовом городском трицикле, для этого рассчитывается городской ездовой цикл. Окончательно проводится выбор параметров основных элементов электропривода, а также прорабатывается компоновка привода колес на дополненной трехмерной модели транспортного средства.

В заключение проводится анализ полученных результатов, формулируются выводы и предложения.

**Яхин Ильгиз Ряшитович**

ГБОУ ЦО №345, г. Москва, 11 класс

***Расчёт динамических показателей электромобиля***

Научный руководитель: Фоминых Александр Борисович, доцент (к.н.),  
кафедра «Колесные машины», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В связи с резким загрязнением окружающей среды из-за расширения выпуска автомобилей и роста промышленного производства в мире, увеличивалось стремление уменьшить количества выброса загрязняющих веществ. В области автомобилестроения эту задачу можно решить за счет увеличения доли электромобилей в общем выпуске автомобилей. Несмотря на то, электромобиль появился раньше, чем автомобиль с двигателем внутреннего сгорания на протяжении всей истории автопроизводства интерес к ним существенно менялся: то увеличивалась популярность из-за нефтяных кризисов, то уменьшалась из-за несовершенства химических источников энергии.

В наши дни в связи с достижениями в области создания приемлемых

конструкций аккумуляторов наметилась устойчивая тенденция к увеличению выпуска электромобилей, которые являются транспортными средствами без выбросов, способными значительно оздоровить атмосферу в крупных городах и снизить уровень выбросов углекислого газа в атмосферу.

Целью работы является сравнительный анализ динамических и экономических показателей электромобилей и соответствующих им по массовым и мощностным параметрам автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.

Для достижения поставленной цели производится расчет тягово-скоростных свойств сравниваемых автомобилей, их топливно-энергетических затрат и объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Разработаны необходимые алгоритмы и программы, реализованные в среде Mathcad, представлены соответствующие графики и таблицы.

В заключении оцениваются перспективы расширения выпуска электромобилей на мировом рынке автомобилей.

## Секция VIII. Энергетика и экология

### Подсекция 1. Поршневые двигатели

Научный руководитель: **Мягков Леонид Львович**,  
доцент кафедры «Поршневые двигатели»,  
кандидат технических наук

Председатель: **Иващенко Николай Антонович**,  
заведующий кафедры «Поршневые двигатели»,  
доктор технических наук

Ученый секретарь: **Чирский Сергей Павлович**,  
доцент кафедры «Поршневые двигатели»,  
кандидат технических наук

#### **Борисов Игорь Викторович**

МОУ Лицей, Московская область, Орехово-Зуевский р-н,  
г. Орехово-Зуево, 11 класс

#### ***Выбор силовой установки и увеличение мощности двигателя для спортивного автомобиля класса «Формула Студент»***

Научный руководитель: Онищенко Дмитрий Олегович, профессор (д.н.),  
кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В 2013 году команда «Формула студент» МГТУ им. Н.Э. Баумана впервые приняла участие в международных соревнованиях будущих инженеров «Formula Student», проводимых с 1981 года SAE® (Сообщество автомобильных инженеров). В соревнованиях первого российского этапа, проводимого в сентябре 2014 года, команда МГТУ им. Н.Э. Баумана заняла итоговое 4 место, получив большое количество наград за отдельные дисциплины и в специальных номинациях. Путь, пройденный командой МГТУ им. Н.Э. Баумана за 2 года, отмечен в номинации «Лучший прогресс команды».

Согласно регламенту соревнований «Formula Student» объем двигателя ограничен  $6,1 \times 10^{-4}$  м<sup>3</sup>, мощность двигателя гоночного автомобиля снижена установкой воздушного рестриктора на впускном коллекторе. В связи с падением мощностных показателей силовой установки появляется необходимость увеличения мощности. Одним из наиболее эффективных способов повышения мощности, при выполнении регламента, является установка нагнетателя.

Цель работы: выбрать оптимально подходящий двигатель и тип нагнетателя.

В первой части работы рассмотрены 4 двигателя, наиболее подходящие по критериям: доступность, надежность, дешевизна и т.д. Представлены теоретические расчеты мощности этих двигателей. Выбран оптимальный двигатель для дальнейшей модернизации.

Во второй части представлены характеристики 4 компрессоров, подходящих для работы с выбранным двигателем. Обоснован выбор конкретного компрессора, приведен принцип работы и история применения компрессоров данной конструкции для повышения мощности двигателей внутреннего сгорания.

Таким образом, в работе определена наиболее удовлетворяющая всем ограничениям регламента «Formula Student» силовая установка - двигатель с согласованным компрессором.

### **Жиганов Даниил Олегович**

ГБОУ СОШ №2090, г. Москва, 10 класс

#### ***Водородный двигатель и проблемы создания***

Научный руководитель: Зеленцов Андрей Александрович, доцент (к.н.), кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

На пути создания водородного двигателя лежат некоторые проблемы, одной из которых является трудность хранения водорода на борту транспортного средства (ТС). Анализ особенностей использования водорода в качестве моторного топлива позволил заключить, что проблема, связанная с хранением водорода на борту ТС, является одной из основополагающих.

Размеры баллона, криогенной камеры, защиты, будут зависеть от объема двигателя и его расхода топлива. В качестве опытного образца рассматривается конкретная модель автомобиля: Skoda Octavia 2000г 1.8.т, имеющая стандартный двигатель и большое пространство под багажное отделение. Разработана конструкция системы хранения водорода, основанная на двух принципах. Первый - охлаждение водорода при помощи криогенных систем, эти системы применяются для снижения давления внутри баллона с водородом. Снижение давления требуется для того, чтобы водород, который находится в баллоне в газообразном состоянии, не разорвал его при несанкционированном повышении температуры. Второй - это принцип изготовления баллона для хранения водорода. Так как водород - это вещество, молекулы которого очень малы, при большом давлении они начинают проникать в структуру металлов. Вследствие этого планируется использование нержавеющей стали, наиболее устойчивой к воздействию водорода. При изготовлении баллона будет использоваться многослойная технология, подразумевающая использование слоя нержавеющей стали, и еще двух других видов

металлов, имеющих свойства пластичности и твердости.

### **Злобин Константин Дмитриевич**

МОУ Гимназия №4, Московская область, г. Подольск, 10 класс

#### ***Форсирование двигателя для мопеда 1ч 40/39.6мм до мощности 2,8кВт***

Научный руководитель: Мягков Леонид Львович, доцент (к.н.), кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В этой научной работе представлено увеличение мощности двигателя до 120% от начальной мощности. Для форсирования в работе используется программа SolidWorks. Рассмотрены многие параметры поршня, такие как его высота и форма днища.

Модернизированный и исходный двигатели будут сравниваться по ряду параметров:

- 1) максимальная мощность;
- 2) максимальная частота вращения коленчатого вала;
- 3) средний расход топлива.

### **Иванов Иван Борисович**

ГАОУ СОШ №179 МИОО, г. Москва, 11 класс

#### ***Методы форсировки двигателей. Использование турбонаддува для форсирования двигателя G4FA 1.4***

Научный руководитель: Чирский Сергей Павлович, доцент (к.н.), кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

С задачей увеличения мощности поршневого двигателя внутреннего сгорания (ДВС) сталкиваются и те, кто производят двигатели, и те, кто двигатели используют.

Многие автомобилисты хотят сделать свой автомобиль мощнее, чтобы ездить и разгоняться быстрее.

Производители идут навстречу пожеланиям потребителя.

Кроме того, форсирование двигателя зачастую ведет к улучшению его удельных характеристик.

Работа посвящена изучению методов повышения мощности поршневого ДВС, в частности, применению турбонаддува.

Выполнен обзор методов повышения мощности поршневого ДВС и проведено их сравнение.

Как наиболее оптимальный способ, выбран турбонаддув.

С помощью программы Дизель-РК исследовано влияние турбонаддува на мощность двигателя G4FA 1.4 (4ЧН 77/75) на различных режимах работы.

**Кулиев Артем Мурадович**

ГБОУ СОШ №444 с углубленным изучением математики, информатики, физики, г. Москва, 11 класс

***Двигатель внутреннего сгорания. Высокая износостойкость и чем она обусловлена***

Научный руководитель: Мягков Леонид Львович, доцент (к.н.), кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Дизельный двигатель является двигателем внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия. Поскольку такие двигатели втягивают воздух, то он сжимается в двигателе до уровня, который существенно выше, чем в двигателях с воспламенением от искры, в которых используется топливовоздушная смесь. Вдобавок ко всему, двигатели с воспламенением от искры очень чувствительны к детонации. С точки зрения коэффициента полезного действия (КПД) дизельный двигатель является наиболее эффективным двигателем внутреннего сгорания. Низкооборотные двигатели большего рабочего объема могут иметь КПД в 50% и выше. В результате этого дизельные автомобили имеют низкий расход топлива и низкий уровень вредных выбросов в выхлопных газах, что можно отнести к преимуществу дизельных двигателей по сравнению с бензиновыми. При сгорании дизельного топлива образуются различные вещества. Их состав зависит от конструкции двигателя, его мощности и нагрузки.

Хорошая работа топливной аппаратуры обеспечивает выработку незначительного ресурса двигателя, а зачастую дает возможность эксплуатировать двигатель сверх установленных фирмой-производителем сроков до капитального ремонта и списания. Несоблюдение определенных сроков ведет к выходу параметров впрыскивания топлива за пределы допустимых величин вследствие естественного износа элементов топливной аппаратуры, что в свою очередь приводит к нарушению теплового режима работы двигателя. Своевременное техническое обслуживание, регулировка и ремонт топливной аппаратуры дизелей восстанавливает параметры впрыска топлива и продлевает надежную и безотказную работу дизельного двигателя. Оптимальные цикловые подачи топлива на всех режимах работы двигателя, качественное распыливание топлива, динамика, давление и характеристика впрыскивания топлива - вот основные параметры, влияющие на тепловой режим работы двигателя. И как следствие, экономичность двигателя, надежность цилиндра-поршневой группы и клапанного механизма напрямую зависят от работы топливной аппаратуры. Наличие на моторах TDI многочисленных электронных датчиков, штеккеров, десятков метров проводов, шлангов, магнитных клапанов и электронных, электромеханических и электровакуумных

элементов управления к сожалению не добавляет им надежности. При всем при этом полные отказы мотора встречаются довольно редко. Намного чаще наблюдаются неполадки-головомки, как например недостаточная мощность, вибрация на холостом ходу или при сильной нагрузке, проблемы с холодным и горячим пуском и многое другое.

### **Метельков Иван Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Программа для эскизного проектирования цилиндро-поршневой группы дизельного двигателя внутреннего сгорания***

Научный руководитель: Зенкин Владимир Александрович, доцент (к.н.), кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы было написание компьютерной программы для эскизного проектирования поршневой группы дизельного двигателя внутреннего сгорания.

Во вводной части рассмотрено общее состояние вопроса проектирования и расчета поршней, поршневых пальцев и поршневых колец для современных двигателей. Поставлены цель и задачи исследования.

В основной части приводится пользовательское описание и алгоритм работы программы для эскизного проектирования поршневой группы. Программа написана на языке Pascal в среде Lazarus.

С помощью написанной программы было выполнено проектирование поршневой группы современного автомобильного дизеля, созданы рабочие чертежи деталей в программе Autocad.

Таким образом, в рамках данного проекта была создана и апробирована компьютерная программа для автоматизированного проектирования поршневой группы двигателя внутреннего сгорания.

### **Попов Никита Николаевич**

ГБОУ Лицей №1524, г. Москва, 11 класс

#### ***Выбор оптимальных режимов работы дизель-электрической силовой установки трактора с целью снижения расхода топлива***

Научный руководитель: Барченко Филипп Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Поршневые двигатели», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы: аналитическое исследование оптимальных режимов работы двигателя трактора. Задача- оценка возможности применения дизель-электрической силовой установки для снижения расхода топлива.

Способы, используемые для достижения цели: изучение конструкции и режимов работы трактора МТЗ-82, оборудованного для коммунального

хозяйства. Обоснование перспективности установки дизель-электрической трансмиссии на существующую платформу трактора. Методы, используемые в работе: расчёт топливно-экономических характеристик и сравнение топливной экономичности трактора с трансмиссией механической и дизель-электрической. В работе рассмотрен расчет и анализ результатов замены «классической» механической трансмиссии трактора МТЗ-82 на электронно-механическую. Проведён выбор электромашины для получения электроэнергии и для привода колес трактора. Проанализирован мощностной баланс трактора и расход топлива при выполнении различных операций с учётом характеристик двигателя. Рассмотрены аккумуляторы электрической энергии, их габариты и эффективность. В итоге предложена принципиальная схема работы дизель-электрической трансмиссии и дизель-генератора трактора с целью снижения расхода топлива.

## **Подсекция 2. Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки**

Научный руководитель: **Вараксин Алексей Юрьевич**, профессор кафедры «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки», доктор физико-математических наук

Председатель: **Иванов Вадим Леонидович**, доцент кафедры «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Киселев Николай Александрович**, ассистент кафедры «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки»

### **Атабиев Залимхан Рагибович**

ГКОУ ДО «Республиканский центр научно-технического творчества учащихся», 11 класс

*Разработка и исследование модели гелиоэлектрического преобразователя солнечной энергии на основе двигателя Стирлинга с линзой Френеля*

Научный руководитель: Заммиев Аслан Узеирович, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства», кандидат технических наук

Использование солнечной энергии в качестве простого, доступного и практически неисчерпаемого источника энергии является одной из самых

актуальных проблем современности.

Существующие фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии отличаются низкой эффективностью по КПД и высокой стоимостью. Большой интерес представляют в использовании в качестве преобразователей тепловой энергии солнца в механическую энергию двигателя внешнего сгорания, а именно двигателя Стирлинга. В данной работе сделана попытка создания компактного и эффективного гелиоэлектрического преобразователя энергии солнца на основе двигателя Стирлинга и линзы Френеля.

Объект исследования:

Модель теплоэлектромеханического преобразователя солнечной энергии на основе двигателя Стирлинга с линзой Френеля.

Цель исследования:

Изготовить и исследовать модель гелиоэлектрического преобразователя солнечной энергии на основе двигателя Стирлинга с линзой Френеля.

Задачи исследования:

- Исследовать возможные конструктивно-технологические схемы преобразователей солнечной энергии на основе двигателя Стирлинга с линзой Френеля;
- Разработать систему управления гелиоэлектрическим преобразователем;
- Изготовить действующую модель преобразователя солнечной энергии на основе двигателя Стирлинга с линзой Френеля;
- Провести ряд экспериментов с целью оценки эффективности выбранной конструктивно-технологической схемы гелиоэлектрического преобразователя, для обеспечения электроэнергией холодильной и криогенной техники.

При выполнении работы были получены следующие результаты:

- на основе проведенного анализа солнечных технологий была разработана конструктивно-технологическая схема действующей модели ГЭП на основе двигателя Стирлинга и линзы Френеля и создана её конструкция;
- разработана схема трекера-мехатронной следящей системы механизма ориентации линзы Френеля на Солнце;
- проведенные испытания действующей модели ГЭП показали работоспособность выбранной конструктивно-технологической схемы, а оценка адекватности модели ГЭП путем измерения некоторых технических параметров показали эффективность модели, для обеспечения электроэнергией холодильной и криогенной техники.

**Певин Никита Сергеевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ГТУ-ТЭЦ***  
Научный руководитель: Тумашев Рамиль Зарифович, доцент (к.н.),  
кафедра «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Потребности современных производств и мегаполисов требуют постоянного увеличения производства энергии. Одним из наиболее перспективных направлений развития энергетики является переоборудование действующих котельных и постройка новых газотурбинных теплоэлектроцентралей. Газотурбинные технологии производства электрической и тепловой энергии является более предпочтительным по сравнению с паротурбинными. ГТУ предназначены для эксплуатации в любых климатических условиях как основной или резервный источник электроэнергии и тепла для объектов производственного или бытового назначения. Области применения газотурбинных установок практически не ограничены: нефтегазодобывающая промышленность, промышленные предприятия, муниципальные образования.

Целью данной работы является анализ влияния параметров газотурбинных установок, служащих для комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, на эффективность использования топлива. В работе также представлены расчетные исследования ГТУ-ТЭЦ. Кроме того, предлагается выбор оптимальных параметрических установок.

**Салов Степан Андреевич**

МОУ Лицей, Московская область, г. Орехово-Зуево, 11 класс

***Повышение мощности ГТУ внешним воздействием***

Научный руководитель: Иванов Вадим Леонидович, доцент (к.н.), кафедра  
«Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является сопоставительный анализ двух способов повышения мощности ГТУ при повышении температуры окружающей среды (летом до 30-40 град. Цельсия):

1. Понижение температуры на входе за счёт использования холодильного устройства;
2. При увеличении тяги дымовой трубы за счёт энергии ветра.

**Созаев Ахмат Маратович**

ГКОУ ДО «Республиканский центр научно-технического творчества учащихся», 9 класс,

## ***Разработка и исследование модели энергопотребления и управление энергоэффективностью мобильных роботов***

Научный руководитель: Заммоев Аслан Узеирович, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства», кандидат технических наук  
Научный консультант: Бжихатлов Кантемир Чамалович, аспирант КБГУ.

### **Актуальность**

На сегодняшний день использование системы контроля и управления энергоэффективностью мобильных роботов является актуальной проблемой. Достижения в этой области техники в настоящий момент не имеют широкого распространения. Такие системы целесообразно применять в мобильных робототехнических системах, в которых количество доступной энергии сильно ограничено, например, исследовательские автономные роботы-планетоходы, роботы-разведчики и т.д. Использование автоматических систем контроля и управления энергоресурсами мобильных роботов позволит значительно увеличить их энергетическую эффективность.

### **Цель работы:**

- Разработать модели энергопотребления и управления энергоэффективностью мобильных роботов и исследовать её технические характеристики.

### **Задачи:**

- выделить структурную схему энергопотребления действующей модели мобильного робота;
- изучить состав и классифицировать потребителей электроэнергии в составе действующей модели мобильного робота;
- провести теоретический анализ преобразования и потребления энергии мобильным роботом и разработать математические модели энергетических процессов;
- разработать компьютерную модель системы контроля и управления энергоэффективностью мобильного робота и проведение численных экспериментов с ней.

### **Объект исследования:**

Система контроля энергопотребления и управления энергоэффективностью мобильных роботов.

### **Выводы**

- изучение состава потребителей электроэнергии в составе модели мобильного робота позволило выделить структурную схему энергопотребления и классифицировать потребителей электроэнергии модели мобильного робота;

- на основе теоретического анализа преобразования и потребления энергии мобильным роботом разработаны математические модели энергетических процессов, которые реализованы в виде компьютерной модели системы контроля и управления энергоэффективностью мобильного робота для проведения численных экспериментов
- полученные результаты численных экспериментов подтверждают увеличение энергоэффективности мобильного робота при использовании автоматической системы контроля и управления его энергоресурсами.

### **Соколов Илья Глебович**

ГБОУ Лицей №1575, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка высотного беспилотного летательного аппарата на газотурбинном двигателе***

Научный руководитель: Арбеков Александр Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки» МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы: исследование цикла и схемы газотурбинного двигателя высотного беспилотного летательного аппарата для выбора рациональных параметров.

Рабочая высота полета 16000 м, дальность (или время), скорость - необходимо для выбора типа ГТД и его конструктивной схемы.

На заданной высоте плотность воздуха 0,1665 кг/м<sup>3</sup>, что в 7,4 раза меньше чем на уровне земли. С другой стороны температура и давление воздуха составляют 10353 Па и 216,7 К. Это определяет требования к двигателю.

В работе будет рассмотрен термодинамический цикл ГТД и определены его рациональные параметры. Будет выполнена оценка эффективности и удельной работы цикла. Это позволит предложить наиболее приемлемый вариант ГТД для высотного БПЛА.

### **Унажиков Идар Альбертович**

ГКОУ ДО «Республиканский центр научно-технического творчества учащихся», 11 класс

#### ***Разработка и исследование модели мобильной зарядной солнечной электростанции с функцией автозамены разряженных аккумуляторных батарей мобильных роботов***

Научный руководитель: Заммиев Аслан Узеирович, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства», кандидат технических наук

На данный момент область применения мобильных роботов значительно расширилась. Актуальными остаются вопросы повышения

эффективности систем их энергообеспечения.

Практика использования в мобильной робототехнике в качестве источников энергии электрических аккумуляторов, показывает их высокую эффективность и перспективность улучшения их технических характеристик. В тоже время во время эксплуатации автономных систем могут возникать серьезные ограничения на их применение в следствие истощения их заряда и необходимости их зарядки или замены.

Использование солнечной энергии в качестве источника энергии роботов во многих практических задачах целесообразно только в качестве отдельной зарядной станции, а не в составе конструкции мобильных роботов из-за громозкости, так как размеры многих мобильных роботов несоизмеримы с размерами солнечных батарей, необходимых для их энергообеспечения.

В данной работе делается попытка оценки эффективности использования автономной мобильной зарядной солнечной электростанции с функцией автозамены разряженных аккумуляторных батарей мобильных роботов в составе автономного робототехнического комплекса.

Объект исследования.

Объектом исследования является модель мобильной зарядной солнечной электростанции с функцией автозамены разряженных аккумуляторных батарей мобильных роботов (далее солнечная электростанция).

Предмет исследования.

Технические характеристики автономной системы энергообеспечения мобильных робототехнических комплексов.

Цель исследования:

Разработка модели солнечной электростанции и исследование её технических характеристик.

Задачи исследования:

- Анализ энергопотребления мобильных роботов и используемых ими источников энергии;
- Классификация автономных систем энергообеспечения мобильных роботов;
- Разработка технологической схемы и теоретический анализ модели солнечной электростанции;
- Разработка компьютерной модели электростанции и проведение численных экспериментов с ней.

Гипотеза: возможность достижения высокой эффективности энергосистем мобильных робототехнических комплексов путем разработки автономной системы их энергообеспечения на базе мобильной зарядной солнечной электростанции с функцией автозамены разряженных аккумуляторных батарей мобильных роботов.

Методы и приемы: имитационное компьютерное и физическое

моделирование с использованием основ электротехники, прикладной математики, кибернетики, информатики, механики и электроники.

Результаты.

В результате проведенных с моделью исследований будут установлены конкретные технические характеристики модельных технологических схем и выявлены пути совершенствования систем энергообеспечения мобильных роботов.

### **Фролов Илья Дмитриевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Использование защитных покрытий в газовых турбинах***

Научный руководитель: Иванов Вадим Леонидович, доцент (к.н.), кафедра «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

На основании анализа литературных источников по покрытиям все покрытия систематизированы по двум категориям: термозащитные покрытия, термобарьерные покрытия. В пределах опубликованных данных приводятся основные теплофизические характеристики покрытий, их назначение и область использования, способ нанесения покрытия, его стойкость и ресурс работоспособности. Рассмотрены примеры использования покрытий на лопатках газовой турбины и стенках жаровой трубы камеры сгорания. На основе упрощенной модели процесса теплопереноса показано изменение температуры защищаемой поверхности (стенки лопатки, стенки жаровой трубы) в зависимости от толщины слоя покрытия, его теплопроводности, степени черноты покрытия. Обращено внимание на зависимость температуры защищаемой стенки от толщины слоя покрытия, его теплопроводности. Посредством расчета показаны возможности снижения неравномерности температуры защищаемого элемента конструкции. Расчетно-численный анализ температуры стенок жаровой трубы с переменным по толщине слоем покрытием демонстрирует возможности выравнивания температуры защищаемой поверхности и, как следствие, снижение термических напряжений в защищаемом элементе высокотемпературной турбины.

### **Хайруллин Максим Фаритович**

ГБОУ Лицей №1502 при МЭИ, г. Москва, 10 класс

#### ***Проект газотурбинной установки для кораблей с использованием криогенных компонентов***

Научный руководитель: Куникеев Бари Амруллович, доцент (к.н.), кафедра «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является разработка проекта газотурбинной установки, использующей в качестве компонентов топлива жидкий кислород и жидкий метан, для корабля.

На кораблях для обеспечения движения используются двигательные установки различных типов. На кораблях на подводных крыльях в качестве силовых установок, в первую очередь используются именно газотурбинные установки.

В работе приведен анализ существующих корабельных силовых установок, приведены их принципы действия и основные характеристики, а также рассмотрены особенности каждой из них.

В ходе работы определен диапазон применения газотурбинной установки в качестве силового агрегата корабля, перечень параметров газотурбинной установки, её характеристик и условий её применения и эксплуатации.

На основании проведённого анализа в качестве силовой установки корабля предлагается проект газотурбинной установки, использующей в качестве компонентов топлива жидкий метан и жидкий кислород. Выбор таких компонентов обусловлен более высокой энергетикой процесса горения, возможностью получения, в том числе с помощью МГД генератора, большого количества электроэнергии, необходимого для энергоёмких систем вооружения.

При этом, в проекте предусмотрен вариант использования в качестве окислителя атмосферного кислорода, что, с одной стороны, приведёт к снижению мощности установки, но, с другой стороны, будет способствовать увеличению радиуса действия корабля.

В итоге работы предложен проект силовой установки корабля определённого типа и тоннажа. Предложенный вариант силовой установки позволит получить улучшенные характеристики корабля, как по скорости движения, так и по энерговооруженности.

В случае разработки модульного варианта такой газотурбинной установки, возможно создание целого семейства подобных ГТУ для нескольких классов кораблей.

**Харин Илья Александрович**

МБОУ СОШ №14, Московская область, г. Сергиев Посад, 11 класс

***Исследование эффективности использования теплообменников в целях повышения топливной экономичности турбовальных двигателей типа ТВ3-117***

Научный руководитель: Троицкий Николай Иванович, доцент (к.н.), кафедра «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Одним из главных показателей вертолётного двигателя всегда являлся эксплуатационный расход топлива, именно от этой характеристики зависят важные параметры самого воздушного судна, такие как: объём и масса полезной нагрузки, дальность полёта и другие. Именно поэтому в данной работе рассматривается возможность установки теплообменника, как один из методов решения этой актуальной проблемы. Расчёты проведены применительно к двигателю ТВЗ-117.

Для решения задачи данной работы (исследование недостатков и преимуществ установки теплообменника на турбовальный двигатель) предполагается произвести сравнительный анализ параметров двигателя, объёма и массы двигателя, на основе теплового расчёта с теплообменником и без него.

В заключении будет представлен вывод о целесообразности использования теплообменника в вертолётном двигателе ТВЗ-117.

### **Подсекция 3. Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения**

Научный руководитель: **Архаров Алексей Михайлович**,  
заведующий кафедрой «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», профессор, доктор технических наук

Председатель: **Навасардян Екатерина Сергеевна**,  
доцент кафедры «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Достярова Татьяна Анатольевна**,  
учебный мастер кафедры «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения»

**Акимов Дмитрий Николаевич**

МАОУ Лицей №14, Московская область, Щелковский р-н, г. Щелково,  
11 класс

***Ксенон в медицине***

Научный руководитель: **Леонов Виктор Павлович**, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Исследование посвящено актуальной на сегодняшний день проблеме - поиск эффективного анестетика, требующегося при многочисленных операциях и медицинских процедурах. Изучение литературы по данному вопросу показало, что самым перспективным анестетиком XXI века признан ксенон. Значительное место в данной работе занимает характеристика этого инертного газа. Рассмотрены ключевые этапы получения ксенона. Отмечены особенности его хранения и транспортировки. Так как одна из основных причин узкого применения ксенона в качестве анестетика - его высокая цена, то мною рассмотрен вопрос удешевления его рыночной стоимости посредством адсорбции. Сделан литературный анализ адсорбентов для определённых газов в смеси. Произведен расчет количества адсорбентов требующихся для осушки и отделения ксенона от побочных газов для его последующего рециклинга. Исследовательская задача была поставлена следующая: проектирование и создание адсорбера ксенона.

**Белов Павел Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Обоснование применения теплового насоса в средней полосе России***

Научный руководитель: Шишов Виктор Викторович, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Многие районы средней полосы России не газифицированы, поэтому там для обогрева помещений в холодное время года целесообразно применение тепловых насосов (ТН), так как ТН в два – три раза энергетически выгоднее обычных электрических обогревателей.

В стране есть предпосылки для широкого внедрения ТН в строящиеся коттеджи, дома отдыха, школы, и другие социальные объекты.

Цель работы: разработать рекомендации по применению ТН в средней полосе России.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- 1) Обоснование актуальности использования возобновляемых источников энергии в России (ВИЭ);
- 2) Проведение анализа существующих ВИЭ (солнце, ветер, геотермальная энергия, энергия малых рек, биомасса и т.п.);
- 3) Сравнение энергетических и стоимостных показателей геотермальных и воздушных ТН;

Вывод: в результате проведенной работы, намечены перспективы развития применения в России ТН.

**Датий Анастасия Сергеевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Нестандартные технические решения для адсорбционных аккумуляторов природного газа***

Научный руководитель: Стриженов Евгений Михайлович, ассистент, кафедры «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой в крупных городах и высокими ценами на нефть и продукты ее переработки, возникает актуальная проблема перехода от нефти к другим, альтернативным энергоресурсам, в том числе, к природному газу. В газодобывающих странах природный газ является доступным и самым дешевым видом топлива, в экологическом отношении - самым чистым видом минерального топлива. При его сгорании образуется значительно меньшее количество вредных веществ по сравнению с другими видами топлива (дизель, бензин и т.п.), широко распространенный и достаточно освоенный.

На сегодняшний день широкое применение нашли системы сжатого и сжиженного природного газа. Системы сжиженного газа являются криогенными и отличаются дороговизной и небезопасностью. Высокое давление в системах сжатого газа также предъявляет повышенные требования безопасности при эксплуатации и заправке. В связи с этим актуальность приобретают адсорбционные системы хранения природного газа, отличающиеся меньшим давлением заправки и хранения, меньшей скоростью истечения газов при возможной разгерметизации. Адсорбционные аккумуляторы представляют собой баллоны, заполненные микропористым адсорбентом, обычно активным углем.

Целью данной работы является анализ и исследование нестандартных технических решений, направленных на повышение качественных и количественных характеристик адсорбционных аккумуляторов природного газа. К нестандартным техническим решениям относятся те, которые не нашли широкого применения или не применяются вовсе в существующих системах хранения природного газа и других видов топлива.

### **Еськов Константин Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Системы жизнеобеспечения жилого модуля марсианской станции***

Научный руководитель: Жаров Антон Андреевич, доцент (к.н.), кафедры «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Человек всегда стремился покорить космос. По мере развития технологий, мы становимся все ближе к воплощению этого стремления. Между тем, с каждым годом население нашей планеты растет, а вместе с ним и потребление различных ресурсов. К сожалению, ресурсы на Земле ограничены, и со временем человек будет вынужден задуматься о колонизации других планет. Лучшее для этих целей подходит четвертая планета Солнечной системы Марс, где не так давно обнаружили воду в твердом состоянии.

Тем не менее, колонизация Марса довольно сложная задача, так как физические параметры планеты хоть и относительно близки к земным, но все же непригодны для жизни. Цель данной работы заключается в изучении способов достижения на Марсе условий, пригодных для жизни человека. В ходе работы будет представлена упрощенная схема системы жизнеобеспечения жилого модуля марсианской станции и способы борьбы с неблагоприятными факторами, такими как низкое атмосферное давление и температура, гравитация в 2,5 меньше земной, слабое магнитное поле и чрезвычайно низкое содержание кислорода в атмосфере. Собранные данные будут проанализированы, а также будут сделаны выводы об оптимальных методах защиты от воздействий среды красной планеты.

### **Карбанов Валерий Владимирович**

ГБОУ СОШ №444 с углубленным изучением математики, информатики, физики, г. Москва, 11 класс

#### ***Альтернативное применение воздушных турбохолодильных машин.***

Научный руководитель: Леонов Виктор Павлович, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В основе работы лежит охлаждение экспериментального грунта с последующим тестированием космического бура в условиях, приближенных к реальным. Цель работы – проанализировать состав экспериментального грунта и подобрать Воздушную Турбохолодильную Машину (ВТХМ) с подходящей мощностью и холодопроизводительностью для испытаний космического бура, а так же предложить вариант холодильной камеры.

На данный момент были проанализированы температурные характеристики планет и спутников Солнечной системы. В результате анализа был выбран экспериментальный грунт, по своему составу приближенный к геологии поверхности Титана (спутника Сатурна). Изучена конструкция и принцип работы Воздушной Турбохолодильной Машины разных типов.

Планируется расчет затрат на охлаждение экспериментального грунта, определение параметров холодильной камеры, а так же составление схемы работы всего комплекса для проведения испытаний.

### **Кармазин Максим Олегович**

ГБОУ Гимназия №1538, г. Москва, 11 класс

#### ***Альтернативные способы получения холода***

Научный руководитель: Казакова Анастасия Александровна, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы – анализ и оптимизация способов поддержания микросхем в рамках рабочих температур.

В работе приводится анализ существующих способов поддержания микросхем в рамках рабочих температур, в особенности рассматривается не охлаждение микросхем как таковых, а охлаждение самых нагретых ее участков. В работе представлены результаты расчётов термоэлектрического способа охлаждения и так называемого «нитрогенного охлаждения» (система охлаждения на основе криогенной жидкости) и выполнено их сравнение с целью выявления наиболее эффективного. Предложенные решения позволили снизить энергозатраты и оптимизировать работу систем охлаждения микросхем.

### **Комаров Никита Сергеевич**

ГБОУ СОШ №902 «Диалог», г. Москва, 11 класс

#### ***Термостатирование космического корабля.***

Научный руководитель: Леонов Виктор Павлович, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В этой работе будет спроектирована система термостатирования и рассчитаны параметры для её функционирования. Данная СТ будет размещаться на гипотетическом космическом судне, рассчитанном на шесть человек.

Для кондиционера была определена холодопроизводительность с учётом тепловыделения приборов и экипажа. При этом также учитывалась необходимость конденсации воды, которая накапливалась в воздухе в процессе дыхания людей. Помимо этого была составлена схема предполагаемой СТ и рассчитан холодильный цикл системы на фреоне R134A.

Планируется разработка холодильно-сушильного агрегата, который будет использоваться взамен обычного конденсатора. Данная технология

позволит не только охлаждать воздух до необходимой температуры, но и осушать его, конденсируя лишнюю влагу.

Одной из самых сложных проблем данного проекта стала необходимость разработки способа отвода конденсата с поверхности конденсации. В состоянии невесомости вода будет скапливаться в одном месте, и для её сбора нужны дополнительные элементы в ХСА.

Тепло с корабля сбрасывается тепловыми трубами, которые тоже будут спроектированы.

### **Корсунский Кирилл Вадимович**

МАОУ Лицей, Московская область, г. Балашиха, 11 класс

#### ***Озон и его применение в современных технологических процессах***

Научный руководитель: Смородин Анатолий Иванович, профессор (д.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе описана история открытия озона. Приведены имена ученых, которые непосредственно работали в этой области.

Приведены физические свойства озона и особое внимание уделено таким его свойствам как химическая активность и окислительная способность в отношении органических соединений неполных окислов и низших биоорганизмов.

Рассмотрены основные процессы синтеза озона из кислорода и показано, что основным процессом промышленного способа получения озона является процесс синтеза в барьерном разряде.

Сделан вывод о том, что наиболее эффективной конструкцией генератора озона в настоящее время является генератор озона с пластинчатыми электродами, имеющими двухстороннее охлаждение и двухсторонний диэлектрический барьер конструкции ОАО «Криогенмаш» и ФГУП ВЭИ. Удельный выход озона в единицу времени с одного квадратного дециметра электрода генератора озона конструкции ОАО «Криогенмаш» и ФГУП ВЭИ выше в 4 – 5 раз по сравнению с традиционно применяемой конструкцией генератора озона выпускаемой мировыми фирмами производителями «Озония», «Трейлигаз» и «Ведеко».

В работе приведены экспериментальные данные, подтверждающие высокую химическую активность озона. Показано, что даже в небольших концентрациях (менее 20 мг/л) озон вытесняет химические элементы с меньшей величиной потенциала химического окисления из таких соединений, как например, калий-йод.

Экспериментально доказано, что озон активно разрушает длинные органические молекулы, например, каучука, который содержится практически во всех видах резины.

Сделан вывод о наиболее перспективных областях применения озона в

промышленных технологических процессах, в медицине и в системах обеспечения жизнедеятельности людей на земле, под водой и в космосе.

**Куркин Николай Александрович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Усовершенствование экологического холодильника «Пот ин пот»***

Научный руководитель: Шевич Юрий Артемьевич, профессор (д.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа направлена на усовершенствование охлаждающего устройства под названием «Пот ин пот», изобретенного в 2000 году учителем из Нигерии Мохаммедом Бах Абба. Простота, энергонезависимость и экологичность являются главными достоинствами изобретения. С использованием солнечных батарей и элементов Пельтье, в работе повышается производительность этого устройства, при этом сохраняется его автономность.

В работе показана сборка первоначального устройства. Затем производится его принципиальная доработка. Описаны основные элементы схемы и принцип их работы. Рассмотрены теоретические основы охлаждения испарением, а также с помощью элементов Пельтье. Проведены расчеты оптимальной силы тока. Собрана электрическая схема питания элементов Пельтье и заряда аккумуляторов от солнечных батарей. Проведены расчеты эффективности проделанного усовершенствования.

**Макаров Ярослав Игоревич**

ГБОУ Гимназия №201 ордена ТКЗ им. героев Советского Союза Зои и Александра Космодемьянских, г. Москва, 11 класс

***Изучение холодильного винтового компрессора***

Научный руководитель: Навасардян Екатерина Сергеевна, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В ходе работы будет проведено исследование основного принципа работы и устройства холодильного винтового компрессора. Будет представлено моделирование винтовой пары ротора так же представлен макет самих винтов с эллиптическим симметричным профилем, который позволяет добиться максимальной производительности и оценить динамику работы полостей всасывания и нагнетания.

**Молоканов Александр Валерьевич**

МБОУ СОШ №8 с углубленным изучением отдельных предметов, Московская область, Пушкинский р-н, г. Пушкино, 11 класс

### ***Новые хладагенты для автомобильного кондиционера***

Научный руководитель: Леонов Виктор Павлович, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа посвящена ретрофиту холодильного оборудования в автомобиле (автомобильного кондиционера), а именно замене хладагента 134а на более прогрессивный и экологичный хладагент ДМЭ (диметиловый эфир). Диметиловый эфир представляет из себя широко применяемый на практике простой эфир. Производится из природного газа, угля, или биомассы. В ходе данной работы были детально изучены: принцип работы и конструкция автомобильного кондиционера. Так же рассмотрены основные узлы и агрегаты автомобильного кондиционера на реальном автомобиле. Расчетным и опытным путем была определена холодопроизводительность кондиционера, которая составила порядка 2 кВт. Исходя из полученного значения, были рассчитаны циклы холодильных установок на различных хладагентах (134а, 600а, CO<sub>2</sub>, аммиак и ДМЭ). После расчета был проведен сравнительный анализ основных показателей эффективности каждого из представленных хладагентов. Целью данной работы является демонстрация преимуществ хладагента ДМЭ над остальными хладагентами (в т. ч. и над повсеместно используемым 134а) и достаточной простоты ретрофита холодильного оборудования, работающего на хладагенте 134а. Кроме того, наперед планируется конструкторская проработка компрессора и расчет цикла холодильной установки на хладагенте 723.

### **Патигин Максим Алексеевич**

ГБОУ СОШ №1420, г. Москва, 11 класс

### ***Устройство и применение двигателя Стирлинга***

Научный руководитель: Навасардян Екатерина Сергеевна, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Двигатель Стирлинга— тепловая машина, в которой рабочее тело, наполненное газом или жидкостью, движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания. Основан на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с извлечением энергии из возникающего при этом изменения объема рабочего тела. Может работать не только от сжигания топлива, но и от любого источника тепла. Двигатель Стирлинга применим в случаях, когда необходим небольшой преобразователь тепловой энергии, простой по устройству, либо когда эффективность других тепловых двигателей оказывается ниже: например,

если разницы температур недостаточно для работы паровой или газовой турбины. Один из недостатков двигателя стирлинга -Громоздкость и материалоёмкость Преимущества-простота конструкции, экономичность, экологичность

**Рудых Святослав Вячеславович**

МАОУ Лицей №14 имени Ю.А. Гагарина, Московская область, Щелковский р-н, г. Щелково, 11 класс

***Вакуумное охлаждение молока***

Научный руководитель: Глухов Станислав Дмитриевич, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В течение длительного времени во всем мире разрабатываются и выпускаются в больших количествах крупные фреоновые охладители молока, которые предназначены для сельскохозяйственной деятельности. В таких охладителях молоко охлаждается от +36 градусов Цельсия до +6 градусов Цельсия, чем обеспечивают сохранение молока в течение 4-6 часов при его транспортировке. При повышении температуры до +10 градусов Цельсия и больше, качество молока очень сильно снижается. Недостатком данной системы охлаждения является утечка фреона (хладона). В последнее время из-за подъема сельскохозяйственной деятельности возникает потребность создания и внедрения более экономичной и экологически безопасной системы охлаждения. Такая система охлаждения должна основываться на другом физическом принципе работы, так как усовершенствование фреоновых систем охлаждения практически невозможно. Решению этой проблемы посвящен данный проект.

**Рысс Антон Николаевич**

МБОУ СОШ №6, Московская область, г. Мытищи, 11 класс

***Дроссельные микроохладители,азотные и смесевые устройства***

Научный руководитель: Глухов Станислав Дмитриевич, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы: рассмотреть преимущества и недостатки дроссельных микроохладителей с использованием разных видов хладагентов.

Способы: дроссельные охладители на газовых смесях. Проблема охлаждения точечных приборов инфракрасного излучения, систем ориентации и наблюдения актуальна, по сей день. Вследствие низкого КПД установок становится перспективным данная отрасль науки. В

данной работе предлагается рассмотреть разные виды хладагентов: чистый азот, смеси азота с различными веществами. Я собираюсь описать принцип действия данной установки и сравнить ее КПД при использовании различных хладагентов.

Методы: проведен литературный обзор охладителей на разных хладагентах. Проведено сравнение азота и газовых смесей дроссельных микроохладителей.

Выводы: применение газовых смесей позволит:

- 1) Увеличить холодопроизводительность.
- 2) Уменьшить пусковой период
- 3) Использовать компрессоры со смазками.

**Чичелов Дмитрий Романович**

ГБОУ №1130 Школа, г. Москва, 11 класс

***Бортовая парокompрессионная холодильная установка системы кондиционирования воздуха вертолета МВЛ***

Научный руководитель: Тищенко Игорь Валерьевич, доцент (к.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В соответствии с концепцией социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года и планом мероприятий по реализации государственной политики РФ в Арктике необходимо обеспечить реализацию задач широкого применения малой авиации для транспортного обеспечения регионов России. В связи с этим необходимо создание вертолета местных воздушных линий, а следовательно, систем и агрегатов для него.

Целью работы является исследование бортовой парокompрессионной холодильной установки (БПКХУ) для систем кондиционирования воздуха (СКВ) вертолетов местных воздушных линий.

В работе поставлены следующие задачи:

- 1) Рассмотреть структуру СКВ летательного аппарата
  - 2) Рассмотреть основные существующие типы СКВ
  - 3) Рассмотреть существующие агрегаты СКВ и их рабочие вещества.
- Провести расчеты и сравнения двух различных циклов бортовых парокompрессионных холодильных установок, провести расчеты БПКХУ на различных хладагентах и провести выбор хладагентов.

В работе обоснована актуальность проблемы, рассмотрена структура СКВ, рассмотрены основные типы СКВ, агрегаты, рабочие вещества.

По результатам расчетов будет выбран цикл БПКХУ и подобран хладагент.

## **Шевченко Кирилл Максимович**

ГБОУ Лицей №1501, г. Москва, 11 класс

### ***Производство и применение жидкого и газообразного гелия на современном этапе***

Научный руководитель: Смородин Анатолий Иванович, профессор (д.н.), кафедра «Холодильная и криогенная техника систем кондиционирования и жизнеобеспечения», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе выполнен обзор литературы, в котором описаны этапы работы выдающихся физиков XIX и XX веков о области открытия гелия, изучения его физико-химических свойств, открытия сверхтекучести HeII и HeIII. Вклад Вильяма Рамсея, Дьюара, Камерлинг-Оннеса, Вильяма Кеезона, Петра Капицы и Льва Ландау в изучении гелия велик и бесценен. Анализ различных литературных источников показал, что запасы гелия на планете ограничены и при современных темпах его использования этого количества (27,8 млрд м<sup>3</sup>) хватит не более, чем на 150 лет. В этой связи поставлен вопрос о разработке новых материалосберегающих технологиях.

В работе описаны современные установки большой производительности для ожижения гелия. Эти установки располагаются, как правило, вблизи места использования жидкого гелия – это, Курчатовский институт, Физический институт Академии наук РФ. Большое количество гелия необходимо для поддержания в рабочем состоянии физических установок, находящихся в ЦЕРНе и т.д. Без жидкого гелия не могут работать и современные томографы.

В работе сделан вывод о том, что с развитием техники высоких энергий, электроэнергетики, в том числе создания ИТЭР – интернационального термоядерного реактора - роль жидкого гелия в решении этих проблем будет возрастать. Необходимо уже сегодня разрабатывать новые технологии по его использованию, чтобы запасы газообразного гелия на Земле не были исчерпаны к тому времени, когда в недалеком будущем потребность в нем будет максимальной в связи с решением проблемы термоядерного синтеза энергии.

### **Подсекция 4. Вакуумная и компрессорная техника**

Научный руководитель: **Демихов Константин Евгеньевич**,  
заведующий кафедрой «Вакуумная и  
компрессорная техника», профессор, доктор  
технических наук

Председатель: **Прудников Сергей Николаевич**,  
доцент кафедры «Вакуумная и компрессорная

Ученый секретарь:

техника», кандидат технических наук  
**Шемарова Ольга Александровна**,  
Инженер 2 категории кафедры «Вакуумная и  
компрессорная техника»

**Богатенкова Дарья Александровна**

ГБОУ Лицей №1500 Пушкинский лицей, г. Москва, 11 класс

*Универсальное средство транспортировки пострадавшего или травмированного человека*

Научный руководитель: Кюрджиев Юрий Владимирович, доцент (к.н.),  
кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность: в современном мире каждый день в разных частях мира происходят различные ситуации, в которых травмируются люди, но не существует универсального транспортного средства для перевозки пострадавших в медицинские учреждения.

Цель работы: разработать прототип устройства универсального средства транспортировки травмированного человека.

Методы:

1) Теоретические

- Рассмотреть имеющиеся варианты подобного оборудования;
- Создать математическую модель, описывающую прототип;

2) Экспериментальные

- Опытным путём подтвердить (или опровергнуть) адекватность модели;

Задачи:

- 1) Выполнить анализ существующих конструкций транспортных средств;
- 2) Создать математическую модель, описывающую прототип;
- 3) Создать прототип;
- 4) Экспериментально подтвердить адекватность модели;
- 5) Предложить конструкцию устройства;

**Ваниян Эмиль Леонович**

ГБОУ СОШ №712, г. Москва, 11 класс

*Компрессорная установка для компримирования и очистки газа*

Работа посвящена подготовке попутного нефтяного газа (очистке, сушке, компримирование) для дальнейшей эксплуатации:

В качестве топлива для выработки электроэнергии. Генерирования электроэнергии для поставки на региональный рынок

Использования для производства сжиженного нефтяного газа нефтехимической продукции и «сухого» газа. Применяя при производстве

дизельного топлива и метанола. Так же полученный газ при помощи компрессора, можно закачивать обратно в пласт для повышения нефтеотдачи с месторождения. Я предлагаю использовать П.Н.Г. на газотурбинных и газопоршневых электростанциях. Для этого его необходимо подготовить к транспортировке и эксплуатации.

Компрессорная установка для компримирования и очистки состоит из двухстороннего входного фильтра, который обеспечивает удаление жидких фракций в первой ступени очистки и твердых частиц во второй ступени. Фильтр оборудован датчиками перепада давления, дренажными клапанами и насосом откачки конденсата. Сжатие газа происходит в винтовом компрессоре с впрыском масла в область сжатия, что обеспечивает уплотнение и смазку роторов, а также первичное охлаждение газа. Компрессорный агрегат (компрессор и главный двигатель) оборудован системой контроля температуры подшипниковых узлов.

Планируется провести исследование схемы работы компрессоров и подборка компонентов компрессорных

### **Волохова Анастасия Юрьевна**

АОУ Гимназия №9, Московская область, г. Королев, 11 класс

#### ***Пневматическая система аварийного перекрытия трубопровода***

В настоящее время для доставки энергоресурсов, таких как нефть и газ, из месторождений, где их добывают, к потребителю в основном используются магистральные трубопроводы. Эти трубопроводы состоят из продолжительных участков трубы (около 300км) и дожимных станций, которые восполняют потерю давления из-за гидравлических потерь. Одной из главных проблем функционирования трубопроводов являются аварии, возникающие при нарушении целостности трубы на одном из ее участков. Для нахождения конкретного места поломки и устранения утечки энергоресурсов и последствий аварии участок магистрального трубопровода обслуживает мобильная бригада специалистов. Особые затруднения и затраты вызывают аварии в отдаленных от населенных пунктов участках, например в тайге.

Целью моей работы является разработка пневматической автономной системы аварийного перекрытия на участках магистрального трубопровода, для своевременного предотвращения утечек и сокращения последствий аварии без выезда на место специалистов. Данная система также будет актуальна в системах пожаротушения отдаленных, сезонно используемых объектов, системах сброса дождевой воды и других труднодоступных объектах, требующих экстренного перекрытия в случае аварии. При необходимости система может быть переведена в режим

аварийного открытия трубопровода, например для автономного использования в систем сброса сточных вод.

### **Гасанов Денис Октаевич**

ГБОУ Лицей №1501 многопрофильный технический, г. Москва, 11 класс

#### ***Автоматическая система полива цветов с даровым приводом***

Научный руководитель: Кюрджиев Юрий Владимирович, доцент (к.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Многие растения имеют потребность в воде. Эта система позволяет решить эту проблему. С данной задачей может справиться почти каждый ,но я предлагаю решить эту проблему ,доведя систему до автоматизации. Актуальность темы обусловлена тем, что данная система работает на даровом приводе, иначе говоря, она позволяет использовать любые источники энергии, при том, что эта система очень проста ,как в использовании, так и в ее конструкции. Она не требует ни датчиков, ни дополнительных дорогостоящих приборов, что доказывает перспективность данной установки.

Целью моей работы является рассчитать и подобрать оптимальные размеры установки для того, чтобы сообщить соответствующие дозы воды, для поддержки жизни, как комнатных растений, так и растений, растущих в более масштабных условиях.

### **Замесина Ирина Павловна**

МБОУ СОШ №21, республика Башкортостан, г. Салават, 11 класс

#### ***Расчет и проектирование установки вакуумного массажа***

Научный руководитель: Очков Андрей Андреевич, ассистент, кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена расчету и конструированию устройства вакуумного массажа. Вакуумный массаж является универсальной процедурой, которая совмещает в себе как терапевтическое, так и косметологическое действие. Данная процедура находит широкое применение в таких отраслях промышленности, как медицина и косметология. В результате массажа происходит местный приток крови, благодаря которому ткани снабжаются кислородом. Активизируется обмен веществ и лимфодренаж. В ходе работы выведены теоретические зависимости основных характеристик устройства вакуумного массажа от различных параметров, проведен эксперимент, подтверждающий адекватность проделанных расчетов, даны рекомендации по подбору вакуумного насоса для рассматриваемой системы. Представлены чертежи, описан принцип действия устройства.

Проведено исследование современного рынка систем вакуумного массажа, на основании которого отмечены плюсы и минусы разработанной в ходе работы конструкции.

**Казанский Владимир Дмитриевич**

МБОУ СОШ №4, Московская область, Ногинский р-н, г. Ногинск, 11 класс

***Система воздушного отопления для режима чрезвычайной ситуации***

Научный руководитель: Сергеев Владимир Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена разработке автономного воздушного отопителя на базе машин созданных на кафедре Э5. Целью проекта является создание надёжной, безопасной в эксплуатации и компактной при размещении отопительной установки. Её применение будет возможно в полевых условиях для отопления и одновременной вентиляции одного или нескольких сразу жилых помещений. Это могут быть палатки, вагончики, бытовки и другие временные постройки.

Агрегат может быть использован не только для отопления и вентиляции, но, одновременно и для создания самих отапливаемых помещений – например, для надувных жилых модулей. Опыт ведения работ в полевых условиях, особенно в чрезвычайных ситуациях, когда может не быть времени на то, чтобы развернуть специальные средства, а тепло необходимо немедленно, говорит о безусловной целесообразности такой разработки.

**Ковалев Руслан Дмитриевич**

МОУ Гимназия №7, Московская область, г. Подольск, 11 класс

***Расчет и проектирование настольной модели игры баскетбол***

Научный руководитель: Очков Андрей Андреевич, ассистент, кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа посвящена расчёту и проектированию модели настольной игры баскетбол, которая позволяет ознакомиться с некоторыми из важнейших разделов физики, такими как кинематика движения тела, механика.

Модель включает в себя уравнения траектории полета мяча, полученные экспериментально и выведенные теоретически, макет игры, позволяющий наглядно показать рассматриваемую задачу, компрессор. Модель выполнена в виде пневмосистемы с подводом сжатого воздуха для деформации пружины.

В работе установлена зависимость траектории полета мяча от различных

параметров, таких как угол наклона, жесткость пружины, давление воздуха, нагнетаемого компрессором. Зависимости получены теоретически и экспериментально.

Разработанную модель можно отнести к разделу обучающих игр в связи с наглядной визуализацией полета тела на примере популярной в настоящее время спортивной игры. Полезно и целесообразно ее применение в качестве лабораторных работ по физике для старших классов.

**Крюков Иван Ильич**

МКОУ СОШ МОКУ СОШ им. С.С. Ракичиной, Кировская область, Мурашинский р-н, г. Мураши, 10 класс

### ***Установка вакуумного формования***

Научный руководитель: Чернышев Андрей Владимирович, профессор (д.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В современном машиностроении на смену металлам все чаще приходят новые конструкционные материалы. Широкое распространение получили различные полимеры - более дешевые, прочные, легкие и коррозионностойкие, чем используемые ранее. Одной из популярных групп таких материалов являются термопласты (полистирол, поликарбонат, полипропилен и др.), способные обратимо переходить при нагревании в высокоэластичное или вязко текучее состояние. Для изготовления деталей из них часто используется технология вакуумного формования. В связи с этим объектом исследования являлась технология вакуумного формования корпусной детали «крышка».

Целью исследования является изучение влияния температуры на технологический процесс формования. Для реализации поставленной цели, сформулированы следующие задачи:

1. анализ существующих конструкций установок вакуумного формования и их области применения;
2. создание рабочего макета установки;
3. проведение экспериментов по формованию при различных температурах.

В работе рассмотрены установки вакуумного формования существующих конструкций, применяемые в различных областях машиностроения. Разработан рабочий макет установки для создания корпусных деталей «крышка» из термопласта. Проведены эксперименты по формованию деталей при различных температурных режимах. В результате экспериментов выявлен наиболее подходящий температурный режим.

Результаты экспериментов показывают целесообразность получения деталей «крышка» из термопласта с помощью метода вакуумного формования.

### **Кузьмин Антон Васильевич**

ГБОУ СОШ №1206 с углубленным изучением английского языка,  
г. Москва, 11 класс

#### ***Определение откачных параметров пылесоса используемого в качестве насоса***

Научный руководитель: Свичкарь Елена Владимировна, ассистент,  
кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

- 1) Цель работы - определение откачных способностей пылесоса, используемого в качестве вакуумного насоса.
- 2) Что такое вакуум, технический, физический, ложный вакуум, эйнштейновский вакуум, космический вакуум, история изучения, его свойства и как он применяется в производстве.
- 3) Для определения способности устройства создавать вакуум необходимо знать следующие параметры:
  1. Вакуумные присоски.
  2. Быстрота действия.
  3. Создаваемое давление.
  4. Газовыделение и герметизация .
  5. Вакуумные уплотнения.
- 4) Проведение эксперимента.
- 5) Вывод.

### **Кулагина Мария Михайловна**

МБОУ СОШ Майская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов, Московская область, Пушкинский р-н,  
п. Софрино, 11 класс

#### ***Разработка вакуумной крышки***

Научный руководитель: Очков Андрей Андреевич, ассистент, кафедра  
«Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена разработке вакуумной крышки. Вакуумная крышка является средством с помощью которого герметизируют контейнер по всему периметру горловины и сохраняют внутри емкости вакуум. Вакуумные крышки находят широкое применение в таких отраслях промышленности, как: пищевая, химическая, медицинская, а также парфюмерная и косметическая.

Работоспособность данного устройства проверена при применении его в пищевой промышленности. Разработанная конструкция использовалась для увеличения срока хранения продуктов. Экспериментально подтверждена применимость данной системы. На базе проведенных исследований получены рекомендации по подбору вакуумного насоса для рассматриваемой системы. Представлены чертежи, описан принцип

действия устройства.

Проведено исследование современного рынка систем вакуумного консервирования, на основании которого отмечены плюсы и минусы разработанной конструкции.

### **Макаров Виктор Алексеевич**

ГБОУ Лицей №1568 им. Пабло Неруды, г. Москва, 11 класс

#### ***Определение характеристик силикагеля при температуре 20 °С.***

Научный руководитель: Никулин Николай Константинович, доцент (к.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Сорбция - поглощение твёрдым телом либо жидкостью различных веществ из окружающей среды. В современной промышленности и науке особое место среди сорбентов принадлежит силикагелю. Интерес к силикагелю связан с сочетанием в нем ряда ценных качеств: высокой адсорбционной способности, избирательности адсорбционного действия, способности подвергаться многократной регенерации без потери адсорбционной активности. Цель моей работы заключается в исследовании характеристик силикагеля 5/40 при температуре 20°С. Опытным путем в лаборатории я получил низкое давление в колбе с силикагелем за счет понижения температуры и поглощения газа сорбентом. С помощью специального оборудования я фиксировал изменение интересующих меня величин и сравнивал полученные значения для с колбы, в которой находился сорбент, и для с колбы без сорбента. После я построил графики изменения давления в двух колбах, сравнил и определил адсорбционные характеристики силикагеля при температуре 20°С после регенерации при температуре 100°С.

### **Николаев Никита Владимирович**

ГБОУ Лицей №1568 им. Пабло Неруды, г. Москва, 11 класс

#### ***Расчет параметров вакуумной присоски для удержания груза на вертикальной поверхности***

Научный руководитель: Никулин Николай Константинович, доцент (к.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Вакуумные присоски - незаменимый инструмент для захвата, подъёма и перемещения предметов, листов и различных объектов, которые трудно перемещать обычными системами, из-за их хрупкости или риска деформации. При использовании круглой присоски ее диаметр определяется из расчета величины подъемной силы. Расчетное значение должно быть использовано, как рекомендуемое и подтверждено, в случае

необходимости, экспериментально. При расчете подъемного усилия необходимо учитывать вес изделия, силы, действующие на него в процессе движения и ограничения, обусловленные техникой безопасности.

Как известно, параметры присоски на вертикальной и горизонтальной поверхности различаются. Целью моей работы является экспериментально изучить свойства вакуумной присоски при удержании груза на вертикальной поверхности. Также важной задачей является рассмотреть случаи использования присоски на различных поверхностях. Пользуясь результатами экспериментов, сделать вывод и предложить наиболее рациональный способ применения присосок на вертикальных поверхностях.

### **Рыбочкина Маргарита Викторовна**

ГБОУ Лицей №1568 имени Пабло Неруды, г. Москва, 11 класс

#### ***Резервная система подачи воздуха в аквариуме***

Научный руководитель: Кюрджиев Юрий Владимирович, доцент (к.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является разработка резервной системы подачи воздуха в аквариум, работающей на разнице температур. Создаваемый поток воздуха должен быть при этом слабее или равен потоку, создаваемому обычно используемой аэрацией.

Задачи: создание математической модели, измерение, создание прототипа системы, проверка его работы и разработка действующей системы.

Актуальность состоит в том, что данная система может работать без электричества, не создаёт шума, возникающего при работе обычной аэрации, позволяет регулировать силу подаваемого потока, что не все стандартные системы подачи воздуха в аквариум могут делать.

Систем состоит из сиффона, камеры с трубками, пропускающими воздух только в одну сторону (одна соединяет камеру с внешней средой и пропускает воздух только в камеру, другая подсоединена к шлангу и пропускает воздух только из камеры), шланга для подачи воздуха непосредственно в аквариум, системы регулирования теплового потока и системы блоков.

Система управления тепловым потоком действует по следующему принципу: при изменении температуры газа внутри сиффона происходит его сжатие и расширение за счёт изменения высоты. Нить, перекинута через систему блоков и прикреплённая одним концом к сиффону, а другим – к перегородке. Вследствие этого при уменьшении (увеличение) высоты сиффона заслонка поднимается (опускается).

В опущенном состоянии перегородка заслоняет сиффон и камеру с

воздухом. При этом воздух через трубку, выходящую в окружающую среду, забирается в камеру, которая охлаждается из-за изоляции от тепла. Сильфон в это время также охлаждается, изолированный от теплового излучения нагревателя. Из-за охлаждения сильфон сжимается, поднимая заслонку. В поднятом состоянии заслонка не препятствует тепловому излучению от нагревателя. Воздух в камере, нагреваясь, расширяется и по шлангу поступает в аквариум. В сильфоне воздух также нагревается и расширяется. Из-за этого высота сильфона опять увеличивается, и заслонка опять опускается.

Методы исследования: теоретические и экспериментальные. К теоретическим относятся расчёты, сделанные на основе полученных данных и разработку математической модели. К практическим относятся данные, полученные при экспериментальном измерении показателей температуры и проверка работоспособности прототипа системы и собранной после этого действующей системы. Для большей точности измерения проводились 4 реза, помимо показаний приборов при непосредственном измерении, для большей точности и уменьшения погрешности будет рассчитываться средняя температура методом мажорирования.

Таким образом, мы получаем альтернативную систему подачи воздуха, работающую на разнице температур, которую можно использовать в тех случаях, когда нет возможности использовать обычную аэрацию.

### **Саркисян Арам Паруйрович**

ГБОУ Лицей №1501, г. Москва, 11 класс

#### ***Расчет и изготовление конструкции аэрографа***

Научный руководитель: Очков Андрей Андреевич, ассистент, кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа посвящена расчету и конструированию аэрографа. Первый в мире аэрограф был изобретен в 1876-ом году, и по сей день, этот инструмент широко востребован в самых различных отраслях промышленности, таких как машиностроение, строительство и другие. На сегодняшний день аэрография очень популярна, ведь это не только распыление краски на поверхность, но и нанесение рисунков, росписи мебели, интерьеров и многое другое, иными словами современная техника изобразительного искусства, которая способна упростить работу людям, чьи профессии связаны с данным типом живописи.

В ходе работы разработана конструкция аэрографа, включающая в себя компрессор, который подает сжатый воздух в сопло (струйный вакуумный насос), емкость с краской. Выведены и экспериментально доказаны теоретические зависимости основных параметров струи краски,

выходящей из сопла, от геометрических характеристик сопла и основных параметров компрессора. Представлены чертежи устройства, описан принцип работы конструкции. Проведено исследование современного рынка аэрографии, на основании которого отмечены плюсы и минусы разработанной конструкции.

**Скринник Михаил Анатольевич**

ГБОУ г. Москвы «Лицей № 1367», г. Москва, 11 класс

***Практическое применение термоэлектрических модулей Пельтье***

Научный руководитель: Белова Ольга Владимировна, доцент (к.н.), кафедра «Вакуумная и компрессорная техника», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа состоит из двух частей, первая часть посвящена изучению практического применения термоэлементов Пельтье для охлаждения воздуха и воды. Во второй части рассмотрено использование термоэлектрических модулей для зарядки аккумулятора современного смартфона в автономных условиях.

В первой части работы для проведения исследования были разработаны и собраны две опытные установки. Первая – для охлаждения небольшого объема воды (обычного стакана с водой), вторая - для охлаждения небольшого замкнутого объема воздуха (например - охлаждение локальных рабочих мест). Главной составляющей устройств является батарея термоэлементов, работа которых объясняется эффектом Пельтье, который заключается в следующем: при прохождении электрического тока в цепи, составленной из соединённых последовательно разнородных проводников, в местах контакта выделяется или поглощается теплота. Необходимые для конструирования данные получены путем расчётов и проведения опытов. В результате контрольного опыта первой установки удалось охладить входящий воздух на 2 °С. Устройством для охлаждения воды удалось добиться разницы между начальной и конечной температурой воды в стакане в 10 °С. Проведенные испытания позволили выявить преимущества и недостатки развиваемой термоэлектрической техники в сравнении с традиционным компрессионным охлаждением.

Вторая часть работы посвящена теме создания зарядного устройства для мобильного телефона, способного работать в автономных условиях, например, в походе. «Сердцем» устройства является элемент Пельтье, используемый в качестве термоэлектрического генератора. Принцип действия такого генератора основан на эффекте Зеебека, который заключается в следующем: выработка электрического тока за счет создания и поддержания разницы температур между двумя сторонами термоэлемента. Предлагаемое устройство способно выработать постоянное напряжения, равное 5В, используя при этом тепло костра и

холод обычной воды из реки. На мой взгляд, такое устройство может стать неотъемлемой частью экипировки туристов.

### Подсекция 5. Теплофизика

- Научный руководитель: **Хвесьюк Владимир Иванович**,  
заведующий кафедрой «Теплофизика», доктор  
технических наук
- Председатель: **Гришин Юрий Михайлович**,  
профессор кафедры «Теплофизика», доктор  
технических наук
- Ученый секретарь: **Чирков Алексей Юрьевич**,  
доцент кафедры «Теплофизика», доктор  
технических наук

#### **Боброва Анна Михайловна**

ГБОУ Лицей №1575, г. Москва, 10 класс

#### ***Показатели дизельного двигателя, работающего на смесях дизельного топлива и соевого масла***

Научный руководитель: Марков Владимир Анатольевич, профессор (д.н.),  
кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Рассмотрены состояние и перспективы развития энергетики и использования различных сырьевых ресурсов для производства моторных топлив. Проведен анализ экологических аспектов применимости традиционных и альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. Показаны преимущества использования альтернативных топлив, получаемых из растительных масел, и пути их применения. Рассмотрены виды моторных топлив, получаемых из растительных масел. Проведен сравнительный анализ этих топлив и показана перспективность использования соевого масла для получения биотоплива. Рассмотрены возможности использования в дизелях смесевых биотоплива, получаемых из соевого масла. Представлены результаты экспериментальных исследований транспортного дизеля типа Д-245.12С, работающего на смесях дизельного топлива и соевого масла. Показана зависимость показателей топливной экономичности и токсичности отработавших газов от состава смесевое биотоплива.

#### **Бугорский Роман Павлович**

ГБОУ СОШ №1491, г. Москва, 11 класс

#### ***Водородная безопасность АЭС***

Научный руководитель: Амбарцумян Сурен Андраникович, ЗАО

«Атомстройэкспорт», заместитель начальника управления по строительству АЭС в Иране

Целью данного проекта является предложение по снижению концентрации водорода в технологических системах АЭС путем пассивного удаления водорода, что станет дополнительной ступенью защиты АЭС от накопления водорода и потенциального взрыва при критических концентрациях в технологическом оборудовании АЭС.

Задача – повышение уровня водородной безопасности АЭС.

Способы достижения цели:

- анализ структуры оборудования первого контура;
- анализ существующих систем водородной защиты;
- анализ причин крупнейших аварий на АЭС.

Выводы:

В результате выполнения работы выяснено, что основной причиной разрушения оборудования и сооружений при авариях на АЭС является водород. Существующие системы нейтрализации взрывоопасной концентрации водорода работают только при аварийных ситуациях, и некоторые из них требуют энергообеспечения, что в аварийных ситуациях может быть проблематичным. Автором предлагается использование пассивного удаления водорода в системе первого контура и компенсации давления, чтобы уменьшить накопление и концентрацию водорода в системе газоудаления на АЭС, тем самым повысить эффективность ее работы и водородную защиту на АЭС в целом.

**Веснин Владимир Романович**

ГБОУ Лицей №1560, г. Москва, 11 класс

*Энергетический баланс термоядерной смеси лития-6 и дейтерия*

Научный руководитель: Чирков Алексей Юрьевич, доцент (д.н.), кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современное общество испытывает потребность в новых источниках энергии глобального масштаба. Решение проблемы управляемого синтеза является важнейшим направлением для энергетики будущего. Известно несколько десятков реакций синтеза между легкими ядрами с выделением энергии. В работе рассматриваются термоядерные реакции в смеси дейтерия и лития-6. Потенциальные возможности производства энергии в сложных термоядерных циклах реакций с участием дейтерия и лития-6 до настоящего времени практически не рассматривались. В то же время данные изотопы являются относительно доступными – в частности, именно они составляют основу традиционного дейтериево-тритиевого термоядерного цикла. Поэтому получение новых знаний о возможностях энергетического использования дейтерия и лития-6 непосредственно в

составе термоядерной плазмы представляется актуальным.

Целью работы является исследование энергетического баланса термоядерной смеси дейтерия и лития-6 и определение условий, при которых возможно получение положительного энергетического выхода.

Решение поставленной задачи включает следующие этапы исследования.

1. Расчет термоядерной мощности.
2. Анализ потерь на излучение.
3. Расчет критерия Лоусона.
4. Поиск оптимального соотношения лития и дейтерия в плазме.
5. Определение ориентировочных параметров систем для использования рассматриваемых реакций.

Методы научного исследования основаны на известных закономерностях для процессов в термоядерной плазме. Новизна связана с одновременным учетом всех реакций в смеси дейтерия и лития-6, а также реакций с участием трития, который рождается в первичных реакциях.

### **Головнева Мария Игоревна**

ГБОУ Лицей №1575, г. Москва, 10 класс

#### ***Использование льняного масла как экологическая добавка к нефтяному дизельному топливу***

Научный руководитель: Марков Владимир Анатольевич, профессор (д.н.), кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Проведен анализ перспектив развития топливно-энергетического комплекса и использования альтернативных топлив в двигателях внутреннего сгорания. Обоснована необходимость использования альтернативных топлив растительного происхождения. Рассмотрены технологии получения биотоплив из растительных масел, виды этих топлив и их физико-химические свойства. Проанализированы особенности использования в дизелях биотоплив, получаемых с использованием льняного масла. Рассмотрены отличия свойств льняного масла от аналогичных свойств других растительных масел. Представлены результаты экспериментальных исследований транспортного дизеля типа Д-245.12С, работающего на смесях дизельного топлива и льняного масла. Показана возможность заметного улучшения показателей токсичности отработавших газов при использовании в двигателе смесового биотоплива, полученного с использованием льняного масла.

### **Зайденварг Алиса Андреевна**

ГБОУ Лицей №1575, г. Москва, 10 класс

#### ***Этанол как экологическая добавка к нефтяному дизельному топливу***

Научный руководитель: Марков Владимир Анатольевич, профессор (д.н.),

кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Проведен анализ особенностей современного состояния топливно-энергетического комплекса и возможных путей его развития. Рассмотрены альтернативные топлива, применяемые в настоящее время в двигателях внутреннего сгорания. Показаны преимущества использования моторных топлив растительного происхождения. Рассмотрены виды биотоплив и их физико-химические свойства. Проанализированы сырьевые ресурсы для получения различных биотоплив. Показана перспективность использования в двигателях внутреннего сгорания спиртовых топлив. Рассмотрены виды спиртовых топлив и возможные пути использования этанола в качестве топлива для дизельных двигателей. Проведены экспериментальные исследования дизеля Д-245.12С на смеси дизельного топлива и этанола. Показана возможность улучшения показателей токсичности отработавших газов при использовании этой смеси в качестве топлива для автомобильных дизелей.

**Кирсанов Михаил Михайлович**

ГБОУ Лицей №1575, г. Москва, 10 класс

*Водотопливные эмульсии как топливо для дизельных двигателей*

Научный руководитель: Марков Владимир Анатольевич, профессор (д.н.), кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Проведен анализ используемых в двигателях внутреннего сгорания различных альтернативных топлив. Рассмотрена возможность использования водотопливных эмульсий (смесей нефтяного дизельного топлива и воды) в качестве топлива для дизелей. Проведен анализ показателей токсичности отработавших газов дизелей и показаны пути улучшения названных показателей. Показана эффективность использования водотопливных эмульсий при снижении выброса оксидов азота с отработавшими газами дизельных двигателей. Рассмотрены проблемы смешивания нефтяного дизельного топлива и воды. Приведена конструкция эмульгирующего устройства, используемого для получения водотопливной эмульсии. Проведен анализ физико-химических свойств исследуемых водотопливных эмульсий. Представлены результаты экспериментальных исследований дизеля Д-245.12С, работающего на дизельном топливе и водотопливных эмульсиях различного состава.

**Мартакова Дарья Эдуардовна**

МБОУ СОШ №12 Борисоглебская, Воронежская область, Борисоглебский р-н, г. Борисоглебск, 10 класс

*Термоэлектрические модули, системы охлаждения и генерации*

## *электроэнергии*

Цель данной работы - изучение аспектов использования термоэлектрического модуля

Задачи:

- 1) изучение работы модуля Пельтье;
- 2) создание термоэлектрической установки и изучение её характеристик;
- 3) расчёт системы охлаждения и опытное её исследование .

Актуальность проблемы: одной из самых интересных особенностей термоэлектрической технологии является то, что она может не только использовать электрическую энергию для получения тепла и холода, но также благодаря ей можно запустить обратный процесс, и, например, из тепла получить электрическую энергию.

### **Петров Максим Вадимович**

ГБОУ СОШ №354 им. Д.М. Карбышева, г. Москва, 11 класс

#### ***Исследование термодинамического цикла регенеративной замкнутой газотурбинной установки***

Научный руководитель: Егоров Кирилл Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматривается влияние степени регенерации (эффективности) теплообменного аппарата – типа регенератора на эффективность цикла замкнутой газотурбинной установки. Задача является актуальной, т.к. такая установка рассматривается в качестве возможного варианта для транспортно-энергетического модуля для полета на Луну и Марс. При этом эффективность такой установки является важным показателем т.к. от этого параметра зависит наиболее массо-габаритная часть установки – холодильник-излучатель для отвода тепла. В работе показано, что эффективность регенератора для достижения высокого КПД установки должно быть достаточно высоким (не менее 0,9).

### **Фоменко Владимир Владимирович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Термоядерный синтез в системе с ударным нагревом***

Научный руководитель: Чирков Алексей Юрьевич, доцент (д.н.), кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Одним из перспективных направлений развития энергетики является термоядерный синтез. Наиболее популярны в настоящее время магнитные ловушки для удержания плазмы - токамак и стелларатор. На основе первого из них строится ITER. В данной работе рассмотрен способ

термоядерного синтеза: ударный нагрев, в отличие от токамака ITER, где производится стационарное удержание плазмы. Но так как при ударе достигаются значительно большие плотности, а значит, и концентрации, необходимость в длительном удержании плазмы для соблюдения критерия Лоусона отсутствует.

В данной работе нагрев производится с помощью квазисферического сжатия взрывом.

В качестве топлива предлагается использовать дейтерид лития, в котором происходят следующие реакции: реакция дейтерия с литием, в результате цикла вырабатывается тритий, который также реагирует с дейтерием, в результате чего выделяется энергия в виде теплоты.

**Чулков Дмитрий Сергеевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 10 класс

***Выбор оптимального теплоносителя для системы отопления загородного дома***

Научный руководитель: Чирков Алексей Юрьевич, доцент (д.н.), кафедра «Теплофизика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа посвящена сравнению теплоносителей, по основным параметрам, с дальнейшим выбором наиболее оптимального и выгодного из них. Произведены расчеты, с использованием уже существующих формул, среди трех основных видов теплоносителей: Вода, основной используемый теплоноситель, и два вида этиленгликолевых теплоносителей, таких как водноглицериновая смесь и раствор неорганических солей. Затем был сделан вывод, на основе этих сравнений.

### **Подсекция 6. Ядерные реакторы и установки**

Научный руководитель: **Солонин Владимир Иванович**,  
заведующий кафедрой «Ядерные реакторы и  
установки», доктор технических наук

Председатель: **Перевезенцев Владимир Васильевич**,  
доцент кафедры «Ядерные реакторы и  
установки», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Исаков Ниджат Шаддых оглы**,  
ассистент кафедры «Ядерные реакторы и  
установки»

**Кулямин Павел Андреевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

## ***Ядерные реакторы в космосе***

Научный руководитель: Копосов Евгений Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Ядерные реакторы и установки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Проблема оснащения космических аппаратов надежными системами энергообеспечения стала очевидна почти сразу после запусков первых искусственных спутников Земли. Химические аккумуляторные батареи, применявшиеся в те годы, не могли удовлетворить стремительно растущие потребности в энергообеспечении для решения серьезных энергоемких задач в космосе.

Также существует проблема с выводом космических аппаратов на орбиту. Один из вариантов решения данных проблем является использование ядерных источников энергии.

Целью данной работы является проведение анализа существующих конструкций отечественных и зарубежных космических ядерных энергетических установок (КЯЭУ), типа реакторов-преобразователей (с термоэлектрическими и термоэмиссионными преобразователями энергии), ядерных ракетных двигателей (импульсно-взрывные), выявление их преимуществ и недостатков. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Проведение обзора существующих КЯЭУ.
- 2) Выявление их преимуществ и недостатков.
- 3) Проведение анализа проблем КЯЭУ.

В ходе выполнения данных задач были предложены пути решения проблем КЯЭУ.

Были рассмотрены КЯЭУ:

- 1) Реакторы преобразователи:
  1. Термоэлектрические :
    - американский SNAP
  2. Термоэмиссионные
    - советские Топаз, Бук
- 2) Ядерные ракетные двигатели:
  - американский NERVA
  - советский РД-0410

## **Рощина Анастасия Олеговна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЭГи)***

Научный руководитель: Столотнюк Ярослава Донатовна, доцент (к.н.), кафедра «Ядерные реакторы и установки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время РИТЭГи широко используются в различных областях

техники в качестве источников электрической энергии. В данной работе проведен сравнительный анализ возможности применения различных типов батарей, выделены преимущества РИТЭГов. Рассмотрены физические принципы, лежащие в основе конструкции РИТЭГов. Проведен анализ возможности повышения эффективности преобразования тепловой энергии в электрическую. Представлены конструктивные исполнения РИТЭГов.

**Слепенков Данила Дмитриевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Баумана, г. Москва, 11 класс

*Перспективные ЯЭУ с водо-водяным реактором для атомных ледоколов*

Научный руководитель: Исаков Ниджат Шаддых Оглы, ассистент, кафедра «Ядерные реакторы и установки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Развитие Северного морского пути с ежегодным увеличением оборота грузов уже несколько лет вызывает серьёзную потребность в строительстве новых атомных ледоколов. Наиболее перспективным проектом в настоящее время является проект универсального атомного ледокола. Обеспечение двухосадочности данного ледокола делает его универсальным, то есть способным работать и на глубоководных, и на мелководных участках. Также предполагается строительство взамен выходящих из эксплуатации новых мелкосидящих ледоколов и более крупных ледоколов-лидеров.

Такого результата планируют добиться за счет использования ПГБ интегрированного и интегрального типа. При проектировании РУ для новых атомных ледоколов должны реализовываться задачи комплексного подхода определения основных параметров первого контура, выбора оборудования и его компоновки, принятия оптимального состава и параметров безопасности. Основные направления развития проектов связаны с существенным уменьшением массы и габаритов РУ в пределах защитной оболочки; увеличения ресурсов и сроков службы основного оборудования; увеличения резервов времени в аварийных ситуациях для принятия персоналом корректирующих мер. Большое значение для обеспечения безопасностей перспективных РУ имеет применение пассивных и самосрабатывающих систем и устройств безопасности. Несмотря на внесенные изменения, по-прежнему актуальным остаётся вопрос о внесении насосов в корпус установки.

В данной работе рассматриваются современные тенденции проектных решений для ледоколов нового поколения, их возможные пути развития, а также анализы технических параметров с перспективой на будущее. Для реакторных установок нового поколения перспективных атомных

ледоколов выполнены расчетные исследования по определению параметров системы охлаждения и массогабаритным характеристикам. На основе анализа сформированы требования к ядерным реакторам ядерных энергетических установок для перспективных атомных ледоколов.

### **Станишевский Глеб Юрьевич**

ГБОУ СОШ №1441 Бронная слобода, г. Москва, 11 класс

#### ***Возможность использования термоэлектрического преобразователя в составе АСММ***

Научный руководитель: Марков Павел Владимирович, доцент (к.н.), кафедра «Ядерные реакторы и установки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Обеспечение электроэнергией и теплом дальних регионов России, в том числе важных для поддержания обороноспособности страны - первостепенная задача, для решения которой требуются надёжные источники энергии. Перспективным энергоисточником, способным автономно работать долгое время в самых тяжелых природных условиях, являются атомные станции малой мощности (АСММ).

Конструкторско-технологические решения таких станций базируются на отработанных решениях судовых реакторных установок, апробированных в результате успешной многолетней эксплуатации атомных ледоколов и подводных лодок.

В работе рассматривается возможность повышения электрической мощности ядерной энергетической установки плавучей атомной теплоэлектростанции (АТЭС) (прототип - АТЭС «Академик Ломоносов» с реакторной установкой КЛТ-40С, разработанной в ОАО «ОКБМ Африкантов») за счет включения в состав конденсатора пара моделей теплоэлектрогенератора (ТЭГ), позволяющих частично преобразовать тепло, отдаваемое в окружающую среду, в электроэнергию. Предложена конструктивная схема конденсатора с модулями ТЭГ, выполненного на основе трубок Фильда, проведены поисковые расчеты по определению его габаритных размеров, выполнена оценка электрической мощности ТЭГ.

В заключении сделан вывод о целесообразности такого решения.

### **Уколов Михаил Игоревич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Ядерные реакторы на быстрых нейтронах со свинцово-висмутовым теплоносителем***

Научный руководитель: Солонин Владимир Иванович, профессор (д.н.), кафедра «Ядерные реакторы и установки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена проектам, установкам с реакторами на быстрых

нейтронах со свинцово висмутовыми теплоносителями (СВБР). Следовательно, задачей этой работы будет выявление преимуществ данных установок и их перспектив. Работа состоит из материалов, несущих информацию по таким темам, как особенности теплоносителя свинец-висмут, опыты создания и проектирования установок с рассматриваемыми реакторами и современные проекты. В работе подробно изучен вопрос коррозии конструкционных материалов при взаимодействии с теплоносителем. Представлено будущее интересующих проектов, представлены факторы препятствующие осуществлению установок. В случае если такие установки уже были осуществлены, но их использование было остановлено, разобраны причины закрытия проектов. В конце работы содержится вывод по проделанному исследованию.

### **Подсекция 7. Плазменные и энергетические установки**

Научный руководитель: **Марахтанов Михаил Константинович**,  
заведующий кафедрой кафедры «Плазменные энергетические установки», профессор, доктор технических наук

Председатель: **Ивашкин Анатолий Борисович**,  
доцент кафедры «Плазменные энергетические установки», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Смыслова Лидия Петровна**,  
учебный мастер 2 категории кафедры «Плазменные энергетические установки»

**Григорьев Олег Юрьевич**

ГБОУ Гимназия №1505 «Московская городская педагогическая гимназия-лаборатория», г. Москва, 11 класс

***Исследование конфигураций магнитного поля для удержания высокотемпературной плазмы***

Плазма - ионизированный газ, так называемое четвертое состояние вещества. Уже сейчас она применяется во многих областях промышленности и науки. Однако существует великое множество направлений, в которых использование плазмы возможно, но пока не реализовано из-за сложности процесса. В частности в энергетике, промышленности и космических технологиях актуальна проблема использования высокотемпературной плазмы. Из-за большого количества энергии контролировать ее поведение крайне тяжело. Решению этой

проблемы будет посвящена моя работа. Она будет разделена на три части. В первой будет приведена теоретическая информация о плазме и отраслях, где ее можно использовать. Вторая часть будет посвящена магнитному полю: теория и его взаимодействие с высокотемпературной плазмой. В третьей части я приведу расчеты конфигураций магнитного поля, которые могут быть применены для работы с плазмой в описанных в первой части областях.

**Кириш Ян Алексеевич**

ГБОУ Лицей №1589, г. Москва, 11 класс

***Влияние концентрации продуктов реакции на характеристики D+T - синтеза в термоядерном реакторе***

Научный руководитель: Зимин Александр Михайлович, профессор (д.н.), кафедра «Плазменные энергетические установки», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Термоядерный реактор - устройство, предназначенное для получения энергии за счёт синтеза - слияния ядер двух тяжёлых изотопов водорода - дейтерия и трития.

Количество углеводородного топлива на Земле очень мало и при его сжигании существенно ухудшается экология. Если переходить на энергию атомных электростанций, то возникают проблемы радиоактивного загрязнения и утилизации ядерных отходов, а источники возобновляемой энергии имеют небольшой КПД.

Термоядерный реактор обладает рядом преимуществ по сравнению с остальными источниками энергии. Большой запас топлива: дейтерий присутствует в океанической и морской воде, гелий-3 имеется в большом количестве на Луне, а тритий может быть получен из лития, запасы которого также велики.

В термоядерном реакторе при протекании реакции дейтерий+тритий образуется гелий-4, который «отравляет» реактор, если он будет накапливаться в камере. В работе исследовано влияние концентрации гелия-4 на производство энергии. Показано, что термоядерная реакция не даст положительного выхода, если количество гелия-4 в плазме будет больше 35%. Это обуславливает высокие требования к системе удаления примесей

**Куприн Иван Павлович**

ГБОУ СОШ №1944 Школа с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

***Электроракетный двигатель для космического аппарата на низкой опорной орбите***

Научный руководитель: Ивашкин Анатолий Борисович, доцент (к.н.),  
кафедра «Плазменные энергетические установки»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрена возможность создания космического аппарата с двигательной установкой на базе электроракетного двигателя холловского типа. То есть электростатического двигателя с анодным слоем (ДАС). Проведен анализ соотношения сил, действующих на космический аппарат. Рассмотрен энергетический баланс двигательной установки. Получены значения ускоряющего напряжения. А также необходимой минимальной площади солнечных батарей для устойчивой работы двигателя.

### **Медведев Кирилл Геннадиевич**

ГБОУ СОШ №799, г. Москва, 11 класс

*Жидкометаллический контур с кондукционным магнитогидродинамическим насосом*

Научный руководитель: Ивашкин Анатолий Борисович, доцент (к.н.),  
кафедра «Плазменные энергетические установки»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время широкое распространение в энергетических системах космических аппаратов получили солнечные энергетические установки и химические аккумуляторные батареи. Однако, дальнейшее освоение космоса требует значительных энергозатрат, и поэтому встаёт вопрос об использовании в качестве источника энергии ядерного реактора. Для транспортировки теплоносителей в тепловых контурах целесообразно применение кондукционных электромагнитных насосов.

В работе рассмотрены физические процессы, конструктивные особенности и основные характеристики магнитогидродинамических насосов. Проведено исследование такого насоса, работающего на ртути: определены основные параметры насоса: расход жидкого металла, напор, мощность насоса и коэффициент полезного действия.

### **Парфенычев Станислав Сергеевич**

ГБОУ школа с углубленным изучением отдельных предметов «ШИК 16»,  
г. Москва, 11 класс

*Определение энергетического КПД импульсного плазменного двигателя*

Научный руководитель: Ивашкин Анатолий Борисович, доцент (к.н.),  
кафедра «Плазменные энергетические установки»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрены разные типы электроракетных плазменных двигателей, одним из которых является импульсный плазменный двигатель, имеющий определенные преимущества перед другими типами двигателей. Представлена конструктивная схема и рассмотрены основные характеристики двигателя: сила тяги, скорость истечения рабочего вещества (удельный импульс), энергетический КПД. Применена методика определения энергетического КПД на основе физической модели остывания специального калориметра, аккумулирующего энергию плазменного образования. Проведены эксперименты по определению энергетического КПД и дана зависимость его от энергии, вкладываемой в разряд ИПД.

### Подсекция 8. Экология и промышленная экология

Научный руководитель: **Ксенофонтов Борис Семенович**, профессор кафедры «Экология и промышленная безопасность», доктор технических наук

Председатель: **Капитонова Светлана Николаевна**, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Морозов Сергей Дмитриевич**, старший преподаватель кафедры «Экология и промышленная безопасность»

#### **Борзыкина Екатерина Алексеевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Интенсификация процесса коагуляции примесей в воде***

Научный руководитель: Гречушкин Андрей Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Процесс коагуляции примесей в воде нашел широкое распространение в процессах обработки природных вод для питьевых и технологических нужд. Практически каждая система очистки поверхностных вод включает в себя стадию коагуляции, в ряде случаев такая стадия присутствует в системах обработки подземных вод. Еще большее распространение данный процесс обработки воды получил в системах очистки сточных вод предприятий и населенных пунктов.

Такое широкое распространение данный процесс получил по причине простоты реализации, доступности реагентов и их относительно невысокой стоимости. В процессе коагуляции происходит укрупнение

взвешенных и коллоидных примесей в крупные хлопья, которые затем легко отделяются в отстойниках или на фильтрах. В результате происходит осветление воды и снижение концентрации части органических примесей. Повышение эффективности очистки коагуляции повышает эффективность всей системы водоподготовки или системы очистки сточных вод. Повышение эффективности может заключаться в увеличении глубины очистки воды или снижении количества реагентов при той же степени очистки. Одним из возможных путей повышения эффективности процесса коагуляции может быть использование внешних физических воздействий, например: магнитная обработка, наложение электрического поля, воздействие ультразвуком и др. Для небольших систем обработки воды перспективным можно считать воздействие вибрации на процесс коагуляции. Однако обзор литературных источников ( «Коагуляция в технологии очистки природных вод»: В.Л. Драгинский, «Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования»: Б.Е. Рябчиков и др.) показал, что данная тема недостаточно изучена. В связи с этим предлагается создать установку пробной коагуляции воды, состоящей из двух камер хлопьеобразования: одну под воздействием вибрации, а другую в обычных условиях. И затем провести эксперимент по пробной коагуляции речной воды одним или несколькими коагулянтами при различных частотах вибрации. Результат может быть, в частности, оценен по скорости хлопьеобразования и скорости осаждения скоагулированных хлопьев.

**Ильин Даниил Игоревич**

ГБОУ Гимназия №1516, г. Москва, 11 класс

***Проблема снижения шума создаваемого транспортными средствами***

Научный руководитель: Комкин Александр Иванович, профессор (д.н.), кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрены проблемы шума транспортных средств, как одного из основных источников акустического загрязнения окружающей среды. Большое внимание уделено вопросам нормирования шума. Как показал обзор литературы, уровни шума в городской среде зачастую превышают нормативные значения. Показано, что для удовлетворения существующим нормам на шум в районах жилой застройки, нормы на внешний шум автомобилей должны быть ужесточены. Проанализированы источники внешнего шума автомобилей. Для грузовых автомобилей основными источниками шума являются корпусной шум двигателя, систем впуска и выпуска отработанных газов и трансмиссии. Для легковых автомобилей в

настоящее время на первое место выступает шум шин. Рассмотрены основные методы снижения внешнего шума автомобилей и перспективные пути его снижения. Приведены измерения внешнего шума автомобилей. Проведен анализ результатов измерений.

**Козлова Ирина Александровна**

ГБОУ Гимназия Московская международная гимназия, г. Москва, 10 класс

***Оценка эффективности снижения шума выхлопа автомобиля резонаторными насадками***

Научный руководитель: Аграфонова Анна Алексеевна, ассистент, кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Если обратить внимание на современные автомобили, то можно заметить, что на выхлопных трубах некоторых из них имеются некие наконечники. Заинтересовавшись этими устройствами, я выяснила, что это так называемые резонаторные насадки.

В предлагаемой к рассмотрению работе я решила изучить различные типы насадок и оценить их эффективность. Для этого проводила сравнение их между собой и с обычными выхлопными трубами. Сначала мною были рассмотрены различные используемые конструкции и элементы, а также изучена соответствующая литература. Затем было выбрано несколько конкретных моделей резонаторных насадок, отличающихся конструктивным исполнением. Для них были произведены необходимые расчеты и сравнительные анализы.

В результате получились очень интересные, с моей точки зрения результаты. В данной работе они присутствуют в виде схем, сравнительных таблиц и иллюстраций. В конце приведен и список использованной мной литературы. Данная работа представляет собой особый практический интерес в связи с возможностью использования представленных расчетов и статистических данных для уменьшения уровня городского шума путём массового использования автомобилистами подобных резонаторных насадок.

**Крючков Андрей Андреевич**

ГБОУ СОШ с углубленным изучением предметов искусства №780

«Гармония», г. Москва, 11 класс

***Метилловый эфир подсолнечного масла как экологическая добавка к нефтяным моторным топливам***

Научный руководитель: Симакова Елена Николаевна, доцент (к.н.), кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Рассмотрены перспективы использования биотоплив в дизельных двигателях транспортного назначения. Показано, что в условиях Российской Федерации перспективным биотопливом является метиловый эфир подсол-нечного масла. Рассмотрены технологии производства метилового эфира подсолнечного масла. Проведены исследования влияния метилового эфира подсолнечного масла на конструкционные материалы. Приведены результаты экспериментальных исследований дизеля типа Д-245.12С малотоннажного автомобиля ЗиЛ 5301 «Бычок», работающего на смесях дизельного топлива и метилового эфира подсолнечного масла. При испытаниях указанного двигателя испытывались смеси нефтяного дизельного топлива с метиловым эфиром подсолнечного масла с содержанием последнего до 40 % по объему. Проведен анализ физико-химических свойств исследуемых топлив. При испытаниях кроме измерения традиционных показателей двигателя определялись концентрации в отработавших газах оксидов азота, монооксида углерода, легких несгоревших углеводородов, а также дымность отработавших газов (содержание в них сажи). Подтверждена возможность значительного улучшения показателей токсичности отработавших газов исследуемого дизеля при его работе на рассматриваемых смесевых биотопливах. Показано, что наилучшие экологические показатели получены при работе двигателя на смеси, содержащей 60% нефтяного дизельного топлива и 40 % метилового эфира подсолнечного масла.

**Корпусова Юлия Владимировна**

ГБОУ СОШ №935, г. Москва, 11 класс

***Разработка эффективной технологии очистки поверхностных сточных вод полигона ТБО***

Научный руководитель: Козодаев Алексей Станиславович, доцент (к.н.), кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время одной из причин серьезной угрозы загрязнения гидросферы являются полигоны твердых бытовых отходов(ТБО). Наиболее опасным фактором влияния полигона ТБО на природную среду являются дренажные воды. Поверхностные и фильтрационные стоки, образующиеся на полигонах ТБО, представляют собой сложные по составу воды, содержащие множество растворимых и нерастворимых в воде примесей, органической и неорганической природы.

Целью данной работы является разработка эффективного очистительного сооружения для полигона ТБО. Для достижения цели требуется решить следующие задачи:

1) исследование качественного и количественного состава сточных вод

- 2) исследование и анализ существующих на данный момент методов очистки фильтрата ТБО
- 3) разработка эффективной технологии на основе полученных данных
- 4) проведение экспериментальных исследований эффективности разработанной технологии
- 5) проведение оценки экономической целесообразности внедрения данного метода на предприятиях сбора ТБО.

**Орлов Виталий Алексеевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Интенсификация процесса аэрации сточных вод***

Научный руководитель: Сазонов Дмитрий Васильевич, ассистент, кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Аэрация воды применяется для различных целей, в частности для её очистки. Интенсификация данного процесса возможна за счёт уменьшения размеров генерируемых пузырьков. Этого можно добиться разными способами: механическими, химическими и др. В данной работе исследуется химический метод интенсификации процесса.

В ходе эксперимента изучалось влияние различных поверхностно-активных веществ (ПАВ) на размер пузырьков воздуха, создаваемых аэратором в небольшом объёме воды. После добавления ПАВ пузырьки становятся меньше и их количество увеличивается. Размеры пузырьков определялись путём обработки снимков, полученных с помощью фотоаппарата. Однако со временем, пузырьки становятся больше, а их количество уменьшается, так как само ПАВ извлекается из воды, образуя пену. Все исследуемые ПАВ уменьшали размеры пузырьков, но в разной степени. Таким образом, необходимо подбирать такие ПАВ и их концентрацию в растворе с водой, чтобы количество пузырьков оставалось наиболее большим, а размеры неизменно маленькими при требуемом времени аэрации воды. При этом стоит учитывать, что в сточной воде часто уже присутствуют ПАВ.

**Соколюк Виктор Витальевич**

МБОУ СОШ, Ставропольский край, г. Ставрополь, 11 класс

***Исследование активности почвенных микробных сообществ в условиях воздействия на них ароматических соединений***

Научный руководитель: Галахова Оксана Борисовна, руководитель научно-образовательной школы «Лифт в будущее», доцент, к. б. н.

Техногенные аварии и неадекватное землепользование влекут за собой загрязнение почвы токсичными веществами. Наибольшую опасность

представляют ароматические углеводороды. Проблема загрязнения почвы нефтепродуктами и пестицидами становится все более и более актуальна в 21 веке. Но способность почвы к биоремедиации еще изучена не до конца и до сих пор не найден выгодный способ очистки почв от загрязнений. Нефтяное загрязнение отличается от многих других антропогенных воздействий тем, что оно дает не постепенную, а, как правило, «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию. При оценке последствий такого загрязнения не всегда можно сказать, вернется ли экосистема к устойчивому состоянию или будет необратимо деградировать. Во всех мероприятиях, связанных с ликвидацией последствий загрязнения, с восстановлением нарушенных земель, необходимо исходить из главного принципа: не нанести экосистеме больший вред, чем тот, который уже нанесен при загрязнении. Необходимы простые показатели, оперативно отражающие изменения в экосистеме. Также, нужны новые технологии восстановления нарушенных почв. Нефть и пестициды являются ароматическими соединениями. Основным отличительным свойством ароматических соединений является повышенная устойчивость ароматической системы и, несмотря на ненасыщенность, склонность к реакциям замещения, а не присоединения. Именно это является причиной опасности воздействия данных веществ на почву.

В процессе исследования, мною были поставлены следующие задачи:

1. Определить критические дозы воздействия пестицидов и углеводородов нефти на микрофлору почвы («красную черту»).
2. Оценить содержание пероксидазы в образцах загрязнённых почв и роголистнике (потенциальный агент биоремедиации).
3. Сравнить действие удобрений (с микроэлементами и без) на активность микробного сообщества в условиях загрязнения нефтепродуктами.

Основные методы, которые я использую в своей работе:

1. Гидролиз диацетат флуоресцеина. Активность микробного сообщества определялась методом гидролиза диацетат флуоресцеина (ФДА) в почвенной суспензии.
2. Определение содержания пероксидазы. Выяснил, что ароматические соединения быстрее разрушаются при наличии пероксидазы.
3. Метод RT (респираторного тестирования). Дыхание микробного сообщества (МС) определялось методом респираторного тестирования.

В ходе исследований я вел лабораторный журнал, в котором фиксировал все данные.

Для уменьшения погрешностей я точно следовал методикам, повторяя опыты несколько раз.

В результате, все же была определена «красная черта» пестицидов и углеводородов нефти на микробное сообщество почвы. Так же я

установил, что высокая пероксидазная активность отмечена у роголистника, поэтому можно предложить создание на его основе для биоремедиации почвы. Я сделал вывод о том, что внесение удобрений в нефтезагрязнённые почвы способствует росту активности микробных сообществ. В дальнейшем я хочу исследовать возможность использования моего нового препарата (на основе водных растений (*Ceratophyllum demersum*) и культур микроорганизмов) для ремедиации почв. Планирую провести картирование местности по качеству микробных сообществ в почве (наиболее уязвимые\устойчивые).

### **Соловьева Анастасия Михайловна**

МБОУ СОШ №38, Московская область, Мытищинский р-н, г. Мытищи, 11 класс

#### ***Благоустройство набережной реки Яуза в г. Мытищи***

Научный руководитель: Аграфонова Анна Алексеевна, ассистент, кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Все люди хотят жить в чистых городах. И, конечно, жители Мытищ не исключение. С каждым годом все больше и больше внимания уделяется благоустройству города. Но люди, которые впервые бывают в Мытищах, всегда удивляются, почему посреди чистого города, новых, благоустроенных районов течет грязная, заросшая камышом река, постепенно превращающаяся в болото, на поверхности иногда видна бензиновая пленка, на берегах валяются кучи мусора. В некоторых местах к воде и вовсе не подойти, потому что каждый берег реки еще на 50 метров покрыт размытой, болотистой почвой и густой осокой. Эта река давно стала проблемой для жителей. Несомненно, если наш город хочет расти и развиваться дальше, нужно принимать меры по очищению реки Яуза и облагораживанию ее берегов. Поэтому в процессе работы была проведена оценка экологической обстановки поймы реки: изучены материалы проведенных ранее исследований, выявлены источники негативного воздействия, рассмотрено видовое разнообразие флоры и фауны. Особое внимание уделено лабораторному исследованию показателей качества воды по отобраным пробам. В качестве решения выявленных проблем предлагается очистить русло реки, укрепить берега, ликвидировать стихийные свалки, защитить от стоков с автотрассы, а также выделить зоны отдыха, спортивные площадки, проложить велодорожку, потому что хочется видеть нашу Яузу не только красивой и чистой, но и сделать так, чтобы около нее было приятно проводить время.

### **Хайретдинова Алина Ринатовна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

## *Анализ регулярности выпадения осадков при оценке риска подтопления территорий в районе Лигурии Италия*

Научный руководитель: Иванов Михаил Витальевич, доцент (к.н.), кафедра «Экология и промышленная безопасность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Увеличение плотности городского населения, прирост промышленного производства, резкое увеличении скоростей обмена информации приводит к тому, что последствия от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций (ЧС) приводят ко все более тяжелым последствиям, а именно подтопление территории города активизирует развитие опасных техногенных процессов, провоцирует осадку и набухание грунтов оснований, их разуплотнение и другое. Все это приводит к потере прочности и деформациям грунтов оснований и самих зданий, сооружений и коммуникаций. За последние годы участились случаи ЧС, вызванных локальными наводнениями, приводящих к подтоплению селитебных территорий. Устранение последствий наводнений – трудоемкий и дорогой процесс.

В данной работе проводится анализ выпадения атмосферных осадков в Лигурии, Италия за период с 2003 по 2007 год.

Целью данного анализа является установление закономерностей выпадения осадков в данном районе, выявление случаев превышения месячных и суточных норм и анализ повторяемости данных явлений.

Данные для анализа были предоставлены подразделением CIMA Research and Foundation и Университетом Генуи, Италия.

В ходе работы была показана необходимость разработки мер для уменьшения последствий подтоплений, исследованы существующие методические указания для расчета систем отведения и очистки дождевой воды и предложены способы их оптимизации.

### **Подсекция 9. Гидромеханика, гидромашины и гидропневмоавтоматика**

Научный руководитель: **Семенов Станислав Евгеньевич**, заведующий кафедрой кафедры «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», доцент, кандидат технических наук

Председатель: **Петров Алексей Игоревич**, зам. заведующего кафедрой «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», доцент, кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Сиухин Михаил Викторович**, старший преподаватель кафедры

**Анищук Людмила Александровна**

ГБОУ СОШ №1492, г. Москва, 11 класс

***Применение логики для анализа работы гидроприводов в рабочем цикле экскаватора***

Научный руководитель: Акинфиев Алексей Алексеевич, доцент (к.н.), кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрен рабочий цикл одноковшового экскаватора, выделены периоды включения механизмов и возможные совмещения.

По осциллограмме движений механизмов построена диаграмма включений механизмов, на которой выделены периоды включений и выключений механизмов.

По выделенным периодам установлены необходимые включения и выключения гидроаппаратов: гидрораспределителей и элементов гидроавтоматики (клапанов «ИЛИ», клапанов, реализующих функцию «ДА-НЕТ», клапанов, реализующих функцию «И»).

С использованием символики гидроаппаратуры выполнен синтез гидросхемы, реализующей заданный рабочий цикл.

Предложенный метод синтеза гидросхемы может быть использован, например, при создании дистанционного управления экскаватором и выносного пульта управления для него.

**Костомаров Ким Кимович**

ГБОУ Лицей Вторая школа, г. Москва, 11 класс

***Разработка комплекта оборудования для измерения давления и расхода гидросистемы***

Научный руководитель: Тарасов Олег Игоревич, ассистент, кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена разработке комплекта устройств для измерения давления и расхода жидкости.

В комплект входят электрические датчики давления, усилители, устройство преобразования аналогового сигнала в цифровой (АЦП), устройства для записи цифровых сигналов в стек компьютера и последующей обработки.

Комплект может иметь учебное применение, например, для оснащения стендов лабораторных работ, научных целей, например для записи и обработки результатов исследований, для диагностики мобильных машин.

Для комплекта разработано программное обеспечение.

**Лесин Андрей Викторович**

ГБОУ СОШ №554, г. Москва, 11 класс

***Исследование влияния гуммирования элементов проточной части лопастного насоса на характеристики насосного агрегата***

Научный руководитель: Мартынов Николай Дмитриевич, ассистент, кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматриваются преимущества и недостатки покрытия проточных частей лопастных гидромашин неметаллическими материалами, чаще всего резиной. Гуммирование элементов проточных частей применяется при перекачке различных химически активных жидкостей, содержащих твердые включения до 1 мм, грунтовых и пескосодержащих жидкостей, а также различных нефтепродуктов. Автором проанализированы особенности применения рабочих колес с резиновыми покрытиями при перекачивании различных «проблемных» рабочих жидкостей.

Проводится сравнение характеристик обычного консольного горизонтального насоса и насоса с гуммированным покрытием проточной части при перекачивании одной и той же рабочей жидкости. Рассматриваются причины увеличения КПД в гуммированных насосах по сравнению с типовыми насосными агрегатами. Также проводится анализ ремонтпригодности и сроков службы гуммированных насосов.

**Лысанов Андрей Борисович**

ГБОУ СОШ №1491, г. Москва, 11 класс

***Исследование изменения кинематических характеристик текучей среды при прохождении через сетчатые материалы***

Научный руководитель: Ломакин Владимир Олегович, доцент (к.н.), кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является исследование изменения кинематических характеристик текучей среды при прохождении через сетчатые материалы. Данная тема стала актуальной в связи с появлением нового стенда на кафедре «Гидромеханика, гидромашины и гидропневмоавтоматика», созданного для изучения течения газов в различных каналах. В связи с этим появилась необходимость уменьшить интенсивность вихревых структур на выходе из сопла. Для их снижения, было принято решение использовать сетчатые материалы.

В первую очередь будет проведена сборка установки, нужной для закрепления на ней сетчатых материалов, через которые и будет проходить вихревой поток. Также будет проведена сборка прибора, необходимого для измерения окружной составляющей скорости потока. После этого будет проведен научный эксперимент с замером характеристики потока при различных режимах работы вентилятора. В течении эксперимента будет замеряться окружная составляющая потока до и после прохождения через сетчатые материалы. Эксперимент будет проводиться с различным количеством слоев сетки и с их полным отсутствием. По результатам этих экспериментов будут собраны и проанализированы полученные данные, после чего будет сделан вывод о влиянии сетчатых материалов на интенсивность вихревых структур.

### **Папиашвили Эльвина Давидовна**

МОУ Гимназия №5, Московская область, г. Юбилейный, 10 класс

#### ***Оптимизация установки опоры шагающего механизма на грунт.***

Научный руководитель: Семенов Станислав Евгеньевич, заведующий кафедрой (к.н.), кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

При изучении различных шагающих механизмов появилась задача оптимизации установки опоры шагающего механизма на грунт. Эта задача стала следствием целевого назначения шагающего механизма – перемещение массивных конструкций с небольшой скоростью по малопрочным грунтам. Такое направление актуально в настоящее время при освоении северных районов и шельфовых областей с богатыми залежами полезных ископаемых, особенно углеводородного топлива. Массивные конструкции требуют внимательно изучить процесс постановки подвижной шаговой опоры на грунт, особенно на малопрочный грунт, характерный для северных районов.

Цель работы – формирование требований к шагающим механизмам для надёжного перемещения по малопрочным песчаным, глинистым и шельфовым грунтам, в том числе по мелководью. Для достижения цели работы были изготовлены макеты шагающих платформ. Получены следующие результаты.

1. Механизм П.Л. Чебышева обеспечивает приближённое прямолинейное равномерное движение платформы и позволяет практически неограниченно увеличивать площадь стопы-опоры для уменьшения давления на грунт. В этом механизме стопа-опора устанавливается на грунт почти вертикально к поверхности без скольжения. Это позволяет применять механизм для передвижения в тундре с целью сохранения природы.

2. Механизм Хойкена – это более грубое приближение механизма П.Л. Чебышева. Этот механизм характеризуется только более «круглыми» размерами, что не актуально для современного уровня развития техники.

3. Механизмы Тео Янсена и Клана нельзя считать шагающими механизмами, как их пропагандируют в научно-технической и популярной литературе. Это, скорее всего, цепляющие механизмы, а не шагающие. Авторские исследования показали, что на эти механизмы практически нельзя или очень сложно закрепить стопу-опору, с ней механизмы спотыкаются. Механизмы опираются на сферические кулачки с малой площадью опоры. Эти кулачки, во-первых, продавливают малопрочный грунт. Во-вторых, касательная скорость относительно поверхности будет разрушать растительность тундры. В-третьих, для цепляющих механизмов необходимо минимум 6 ног, а не 4.

4. Рациональными являются способ и траектория движения стопы в рычажном механизме Института Машиноведения им. акад. Благовраова РАН.

5. Основное внимание при следующих исследованиях будет уделено взаимодействию стопы шагохода с песчаным или илистым грунтом шельфовой области. В частности, автором обнаружено и изучается явление сильного вымывания грунта стопой шагохода.

Результаты работы доложены на 7 научных конференциях, опубликованы в 4 статьях и награждены дипломами СПбГПУ, МАИ, МГСУ, КФУ, РКК «Энергия», МФТИ (ФАЛТ-ЦАГИ). Работа вышла в финал инновационного конкурса Intellect2All Программы «Лифт в будущее» и победила на Московском городском конкурсе «Эксперимент в космосе - 2014».

### **Рылёва Александра Андреевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Целесообразность применения дополнительного подключаемого гидропривода передней оси на тяжелых грузовиках, работающих в условиях плохой проходимости***

Научный руководитель: Рылёва Юлия Андреевна, ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», Инженер

В настоящее время в отрасли автомобилестроения во всем мире широкое применение получили гибридные установки. Перспективной отраслью этого развития является и подключаемый гидравлический привод передней оси автомобиля, предназначенный для дополнительной тяги на передних колесах.

Цель работы.

Провести аналитические исследования работы гидропривода, и на основе

технических и экономических характеристик сделать выводы по эффективности работы данной системы.

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть такие вопросы как:

- устройство системы гидропривода грузовых автомобилей;
- технические и экономические характеристики гидроприводов;
- область применения грузовых автомобилей с гидравлической системой;
- изучение устройства гидравлической системы различных фирм, занимающихся производством и установкой данных систем на грузовые автомобили;
- краткая характеристика электрических (гибридных) и механических приводов, их устройство, преимущества и недостатки в сравнении с гидравлическими;
- выводы по эффективности работы гидропривода.

Ожидаемые результаты.

Выявление, на основе проведенных исследований, положительных и отрицательных качеств гидропривода, разработка выводов по эффективности работы компонентов гидравлической системы.

### **Скворцова Анастасия Андреевна**

МОУ Гимназия №5, Московская область, г. Юбилейный, 10 класс

#### ***Управление шагающими машинами с рычажными механизмами***

Научный руководитель: Семенов Станислав Евгеньевич, заведующий кафедрой (к.н.), кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Шагающие механизмы предназначены для выполнения специальных заданий. Площадь опоры шагающего механизма можно сделать очень большой, поэтому давление на грунт будет маленькое. Грунт не провалится под стопой даже очень тяжёлой платформы. Например, доказано, что для перемещения сооружения массой 100-300 тысяч тонн по малопрочному песчаному или глинистому грунту вполне достаточно четырёх шагающих опор площадью приблизительно по 1 гектару каждая. Однако в настоящее время не существует целевых задач, требующих перемещать такие конструкции. Максимальные перемещаемые массы на 1-2 порядка меньше. Это буровые вышки в нефтяной и газовой промышленности, подъёмно-транспортное оборудование в строительстве и др. Новое направление в технике – промышленное оборудование для освоения тундры, Арктики и шельфовых областей. Шаговый способ передвижения по шельфу – наверное, будет очень рациональным.

Наиболее известны шагающие механизмы П.Л. Чебышева, Хойкена, Кланна и Тео Янсена. Актуальность темы обоснована работами,

проводимыми в Российской Академии Наук в Институте Машиноведения им. акад. Благонравова, где в 2010 году получен и опубликован патент на совершенно новый рычажный прямолинейно шагающий механизм.

Цель работы – предложение управляемого шагающего механизма для универсальной платформы многоцелевого назначения.

Для достижения этой цели сначала был проведен анализ литературы и изготовлены действующие макеты различных шагающих механизмов. Затем были созданы действующие макеты трёх шагающих платформ на основе этих механизмов с целью практического изучения особенностей их движения.

При изучении движения стопы шагохода и шагающей платформы была сформулирована задача управления движением шагающей платформы в широком смысле. Управление шагающей платформой включает изменение скорости и направления движения, особенности постановки опоры на грунт, но главное – изменение направления движения. Механизм П.Л.Чебышева – это очень простое и надёжное устройство, но в нём в принципе не может быть реализовано изменение направления движения. Требуется доработки механизма. Такие доработки начаты. Одна доработка позволила уменьшить количество рычагов и шарниров в традиционной схеме. Следующая задача – обеспечить поворот шагающей платформы в движении. Возможно, придётся применить комбинацию различных механизмов. Технически эта задача разрешима, например, с помощью механизмов Тео Янсена. Однако такие механизмы не обеспечивают прямолинейного равномерного движения платформы и не позволяют опираться на стопу, что важно для практики.

Результаты работы доложены на 7 научных конференциях, опубликованы в 4 статьях и награждены дипломами СПбГПУ, МАИ, МГСУ, КФУ, РКК «Энергия», МФТИ (ФАЛТ-ЦАГИ). Работа вышла в финал инновационного конкурса Intellect2All Программы «Лифт в будущее» и победила на Московском городском конкурсе «Эксперимент в космосе - 2014».

### **Смирнов Артем Владимирович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Исследование влияния конструктивных параметров фонтана Герона на его эксплуатационные характеристики***

Научный руководитель: Макаров Константин Анатольевич, доцент (к.н.), кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы: получить расчётную зависимость времени работы фонтана от конструктивных параметров для дальнейшего проектирования

реального устройства.

Предлагаемая к рассмотрению работа посвящена исследованию работы фонтана Герона, который обладает рядом достоинств, имеющих практическую инженерную ценность.

Актуальность работы состоит в том, что фонтан Герона длительное время может работать без насоса, который можно использовать только ночью, чтобы экономить электроэнергию. Кроме того насосу не нужна водонапорная башня, а небольшие размеры самой конструкции актуальны в условиях городской застройки.

В работе представлена расчетная модель фонтана Герона, учитывающая нестационарность работы. В модели используются уравнения Бернулли для вязкой жидкости, и уравнения неразрывности в дифференциальной форме, позволяющие учесть переменный со временем напор и потери.

Проект проиллюстрирован схемой фонтана и графиками зависимостей.

Работа состоит из введения, двух частей, заключения и списка литературы. В первой части предоставлены основные допущения, и описана математическая модель. Во второй части данная модель использована для конструирования реальной модели фонтана. Заключение посвящено анализу всех полученных данных, приведены примеры использования фонтана.

### **Стельмашук Кирилл Владиславович**

ГБОУ СОШ №2105 на Бауманской, г. Москва, 11 класс

*Экспериментальное исследование физических процессов в электропневматическом оружии с целью улучшения его энергетических характеристик*

Научный руководитель: Андреев Максим Андреевич, ассистент МГТУ им. Н.Э. Баумана

В данной научной работе перед нами поставлена задача улучшить энергетические характеристики электропневматического оружия. Для достижения цели проводятся теоретические и экспериментальные исследования физических процессов. Для этой работы нам необходимы: чертежи, модели, для создания которых будет использована программа по 3d-моделированию, а также гидравлический стенд, который даёт проверить в действии выдвинутые теории.

### **Циркунова Виктория Викторовна**

ГБОУ СОШ №439, г. Москва, 11 класс

*Использование гидроэнергии в городских условиях*

Научный руководитель: Семенов Станислав Евгеньевич, заведующий кафедрой (к.н.), кафедра «Гидромеханика, гидромашины и

гидропневматика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы - использование энергии явлений природы в городских условиях.

В данной работе исследовалась возможность использования потока дождевой воды.

В результате проведенного анализа было принято решение использовать механизм, который будет работать по принципу водяного колеса, вращающегося под действием падающего потока воды. Вращательное движение водяного колеса будет механически связано с ротором генератора электроэнергии, приводя его в движение.

Электрическую энергию, полученную в результате работы этого гидротехнического сооружения, возможно применять для различных целей:

- 1) освещение улиц и подъездов;
- 2) подсветка указателей и номеров домов в ночное время и т.д.

**Шустин Денис Сергеевич**

ГБОУ СОШ №597, г. Москва, 11 класс

***Исследование путей повышения энергоэффективности и производительности систем заправки жидкостных ракет***

Научный руководитель: Протопопов Александр Андреевич, инженер, МГТУ им. Баумана

В связи с переменным напором при заправке жидкостных ракет, насос работает не стабильно. При переменном напоре, также КПД все время разный. Целью моей работы является исследование вариантов повышения энергоэффективности и производительности систем заправки жидкостных ракет на примере ракета-носителя Союз-М.

Будет проводиться работа по поиску оптимальных характеристик: время заправки, частота работы насосов, КПД, параллельное или последовательное подключение насосов.

## Секция IX. Автоматизация, роботехника и механика

- Научный руководитель: **Тимофеев Геннадий Алексеевич**,  
руководитель НУК РК, профессор, доктор  
технических наук
- Председатель: **Шашурин Георгий Вячеславович**,  
декан факультета РК, доцент, кандидат  
технических наук
- Ученый секретарь: **Берчун Юрий Валерьевич**,  
старший преподаватель кафедры «Системы  
автоматизированного проектирования»

### Подсекция 1. Подъемно-транспортные системы

- Научный руководитель: **Вершинский Анатолий Владимирович**,  
заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные  
системы», профессор, доктор технических наук
- Председатель: **Вершинский Анатолий Владимирович**,  
заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные  
системы», профессор, доктор технических наук
- Ученый секретарь: **Масягин Александр Васильевич**,  
старший преподаватель кафедры «Подъемно-  
транспортные системы»

#### **Арефьев Никита Гордеевич**

МБОУ Лицей №32, Костромская область, г. Кострома, 11 класс

#### ***Проект искусственной руки***

Научный руководитель: Ромашко Александр Мефодиевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

На данный момент в распоряжении людей есть множество различных машин, предназначенных для транспортировки и подъема различных объектов с которыми нельзя справиться без технических средств. Но в связи с увеличением количества задач возросло количество различных машин, но не их функциональность, гибкость. Необходим более универсальный инструмент, способный решать множество задач без смены оборудования на борту. Таким инструментом может стать человекоподобная машина имеющая руки, схожие с человеческими. Поэтому, в настоящей работе представлена аппаратно-программная система, которая обладает следующими функциональными возможностями: повторяет движение руки пилота; захват объектов при помощи руки-манипулятора; 3 степени свободы манипулятора; наличие

двух режимов функционирования - полуавтоматический и ручное управление.

Разработано программное обеспечение, позволяющее дистанционно осуществлять запуск и управление устройством. В качестве среды разработки использовалась Delphi 7, язык программирования – Object Pascal . Микроконтроллерная часть разрабатывалась в среде AVR Studio. Удобный пользовательский интерфейс доступен практически любому человеку, лишь немного знакомому с компьютерной техникой.

### **Воронкин Александр Вячеславович**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Диагностический мониторинг как способ повышения эксплуатации ПТМ***

Научный руководитель: Абрамов Борис Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время в эксплуатации находится большой парк грузоподъемных и транспортирующих машин, отработавших нормативный срок службы. Это является причиной роста числа аварий. Ситуация усложняется тем, что аварии, в частности, грузоподъемных кранов нередко ведут к несчастным случаям. Диагностика механизмов и несущих металлоконструкций транспортирующих машин и особенно грузоподъемных кранов (ГПМ), как опасных производственных объектов, актуальна после выработки ими нормативного срока службы. В работе приведён анализ методов неразрушающего контроля (НК) для выбора рациональных методов, позволяющих выявлять развитие повреждений металлоконструкций ГПМ с учетом режима их работы и вида нагружения. Описан новый метод диагностирования при помощи интеллектуальных материалов.

### **Ибрагимов Ахмед Расулович**

ГБОУ СОШ №1324 с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

#### ***Сравнительный анализ использования транспортирующих машин для различных грузов***

Научный руководитель: Пармузин Дмитрий Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Комплексная механизация и автоматизация пришли на смену тяжелому ручному труду в различных отраслях промышленности, которая является одним из важнейших направлений человеческой деятельности. Транспортирующие машины непрерывного действия являются

неотъемлемой частью комплексной механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ.

Современные тенденции развития промышленности предъявляют к характеристикам использования транспортирующих машин все более жесткие требования. Среди них: технические и экономические факторы, режимы использования, показатели надежности и т. п. Все это говорит об актуальности рассматриваемого вопроса.

В работе представлен сравнительный анализ использования машин непрерывного действия. Рассмотрены способы применения транспортирующих машин для различных грузов.

### **Ковтун Анна Сергеевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка принципов логистической концепции космических станций и летательных аппаратов***

Научный руководитель: Зуев Вячеслав Александрович, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время во многих странах мира (Россия, США, Франция и т.д.) наблюдается рост активности в освоении и изучении космического пространства и не только внутри солнечной системы. Тем более, что ЧЕЛОВЕЧЕСТВО интересуется устройством Солнца и особенности его функционирования. Это наш основной источник энергии. Но для изучения его работы не достаточно посылать космические спутники. А желательно построить лабораторию внутри этой звезды! Это задача, естественно, не сегодняшнего дня, а более долгой перспективы. И мы думаем, что это будет осуществлено. Пусть не очень скоро, но будет!!!

Для ее решения необходимо создать космические корабли, базы для их строительства и наполнения необходимыми грузами. При этом рассчитать их объемы и траектории полетов и т.д.

Совершенно очевидно, что для осуществления этой идеи необходима сложная взаимосвязанная техническая система. Одним из важных элементов которой являются космические складские и производственные станции.

В данной работе предлагается подход к созданию математического аппарата для проектирования космических складских и производственных станций, для решения их внутренней логистики.

### **Корешков Михаил Андреевич**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Грузовые мобильные транспортные модули***

Научный руководитель: Гнездилов Сергей Геннадьевич, доцент (к.н.),

Цель исследования – проанализировать основные типы грузовых мобильных транспортных модулей и выявить перспективы применения модулей в различных сферах.

Задачи исследования:

1. Выполнить обзор современных моделей мобильных транспортных модулей, представленных такой компанией, как «КУКА», и проанализировать следующие приоритетные направления развития и использования грузовых транспортных модулей в различных областях деятельности:

– востребованность подъемно-транспортных модулей на предприятиях с целью подъема и перемещения грузов, достигающих массы в несколько тонн;

– развитие автоматической синхронизации нескольких модулей между собой;

– уменьшение размеров грузовых транспортных модулей с целью большей манёвренности;

– увеличение грузоподъемности модулей;

– развитие системы управления: использование внутренних систем управления модулями, не требующих человеческого вмешательства;

2. Рассмотреть и предположить, какие виды грузового подъемно-транспортного оборудования, вероятнее всего, будут востребованы в ближайшем будущем.

### **Кормильчиков Иван Дмитриевич**

ГБОУ Гимназия №1554, г. Москва, 11 класс

#### ***Рука-манипулятор***

Научный руководитель: Ромашко Александр Мефодиевич, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данного проекта является сравнение возможностей человеческой руки и механической руки, как механизмов.

Человек-это уникальное существо на Земле. Все что придумано человеком, воссоздано его руками. При невозможности использования рук, человечество обратилось к робототехнике и создало механизм схожий по функциям. Но ни одна модель никогда не могла сравниться с человеческой рукой. И на сегодняшний день, мы не можем повторить все функциональные возможности в одном механизме.

Задачи:

1. Анализ «устройства» руки человека с позиции механики.

2. Сопоставление известных образцов механических рук-манипуляторов и

определение возможностей воплощения механической руки, подобной руке человека.

3. Анализ технических средств, для реализации функций в механической руке-манипуляторе.

4. Разработка рекомендаций по проектированию руки-манипулятора.

5. Создание макета кисти руки-манипулятора.

### **Корничев Георгий Сергеевич**

ГБОУ СОШ №838, г. Москва, 11 класс

#### ***Современные способы производства стеллажей***

Научный руководитель: Масягин Александр Васильевич, старший преподаватель, кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В наши дни человечество нуждается в различных приспособлениях для хранения. Стеллажи идеально подходят для решения этих проблем. Стеллаж - приспособление придуманное человеком для превращения пространства в рабочий инструмент для складирования, он также обладает целым рядом преимуществ и способен выдерживать значительные нагрузки. Многоуровневое хранение позволяет с максимальной пользой использовать всю площадь помещения для эффективного и упорядоченного хранения грузов и использовать каждый сантиметр полезной площади. С развитием промышленности менялись и методы изготовления стеллажей. Если в начале их использования, стеллажи изготавливались из подручных материалов, на имеющемся в наличии универсальном оборудовании, то с возникновением современных складских комплексов появилось специальное высокопроизводительное автоматическое оборудование для изготовления элементов различных типов стеллажей. Цель работы - изучение современных способов производства стеллажей и их элементов. В данной работе будут рассмотрены различные методы и технологии, использующиеся при производстве различных систем хранения, а также показаны основные преимущества изготовления элементов стеллажей методом автоматического профилирования и штамповки.

### **Максаков Александр Олегович**

МБОУ Гимназия №2, Ставропольский край, г. Георгиевск, 11 класс

#### ***Энергоэффективность лифтов***

Научный руководитель: Масягин Александр Васильевич, старший преподаватель, кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В связи с принятием Федерального закона РФ от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» на ОАО «Щербинский лифтостроительный завод» была начата работа по разработке методики измерения, испытания и классификации лифтов по энергетической эффективности.

Цель работы – изучение способов повышения энергоэффективности лифтов.

Была проведена работа по изучению европейского опыта и подходов к измерениям и классификациям по энергоэффективности в лифтовой области. В частности была рассмотрена и изучена директива VDI4707, разработанная и принятая в Федеративной Республике Германии. Данная директива регламентирует методы измерения, оценки и классификации лифтов на 7 классов в зависимости от их энергопотребления и категории использования (условий эксплуатации) в соответствии с принятыми в ней критериями. Классы представлены буквами ABCDEFG. Класс А является наилучшим показателем эффективности использования энергии.

На основе данной методики была проведена работа по выбору наиболее энергоэффективных комплектующих входящих в состав лифта (лебедок главного привода, систем управления и контроля) и комплектowaniu ими продукции ОАО «ЩЛЗ».

### **Матнуров Егор Максимович**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Создание эскалаторов нового поколения***

Научный руководитель: Пармузин Дмитрий Борисович, доцент кафедры «Подъемно-транспортные системы», кандидат технических наук

- 1.Что такое эскалатор?
- 2.Принцип работы эскалаторов.
- 3.Возникновение первых эскалатор.
- 4.Применение эскалаторов.
- 5.Преимущества и недостатки эскалаторов.
- 6.Типы эскалаторов.
- 8.Необходимость улучшения тоннельного эскалатора.
- 9.Конструкция тоннельного эскалатора.
- 10.Производительность тоннельного эскалатора.
- 11.Способы повышения пропускной способности станций метро благодаря улучшению эскалатора.
- 12.Эскалаторы нового поколения и их устройство.

### **Мелешко Серафим Андреевич**

ГБОУ СОШ № 2107, г. Москва, 11 класс

### ***Проектирование рычажного механизма***

Научный руководитель: Юренкова Любовь Романовна, доцент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук

### **Осипович Сергей Дмитриевич**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

### ***Анализ конструкций мобильных грейферных перегружателей***

Научный руководитель: Шубин Александр Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

- 1 Представлены различные типы грейферных перегружателей и мобильных шасси.
- 2 Показаны основные элементы перегружателей и принцип их работы.
- 3 Подробно разобран принцип работы перегружателя с ограниченным углом поворота выдвижной стрелы.
- 4 Спроектирована стрела погрузчика-перегружателя.
- 5 Представлен полный расчет стрелы перегружателя: возникающего моменты силы, крепления, нагрузки на подъемный механизм.
- 6 Показаны недостатки определенных погрузчиков.
- 7 Сделан вывод о принципах создания мобильных грейферных перегружателей.

### **Парфёнов Никита Владимирович**

МБОУ Лицей, Нижегородская область, г. Арзамас, 10 класс

### ***Создание модели грузоподъемного крана***

Научный руководитель: Масыгин Александр Васильевич, старший преподаватель, кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

С развитием технологий, для автоматизации и ускорения некоторых работ все больше внедряются умные машины, одна такая машина способна заменить труд большого количества людей. Все большее внедрение таких машин в повседневную жизнь ставит нам задачу ещё сильнее автоматизировать машины, создавая роботов для выполнения целого списка задач и полностью независимых от человека.

В наше время в процессе производства на товары ставятся опознавательные знаки, по которым подъемный кран должен распознавать, что это за товар и что с ним нужно сделать. Целью проекта является разработки модели подъемного крана, принимающего и распределяющего грузы. Были изучены возможности конструктора роботов mindstorms education ev3, характеристики двигателей и датчиков.

Разработана модель крана для перемещения грузов по замкнутому помещению. Рассмотрены разные способы сортировки грузов: по весу, цвету определенной части груза, по размерам. Собран базовый макет крана, и написана программа поведения крана в зависимости от типа груза. Предложены различные способы использования данного крана.

**Сивагин Андрей Дмитриевич**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

***Аэродромные подъемные устройства***

Научный руководитель: Шубин Александр Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современную жизнь невозможно представить без быстрых перемещений из одной части планеты в другую. В 20 веке роль быстрого транспорта занял самолет. Но чтобы самолет смог отправиться в полет ему нужны наземные помощники. Я расскажу лишь об их части, а именно - о подъемных устройствах. Моя работа так и называется «Аэродромные подъемные устройства». В этой работе я расскажу о разновидностях данной техники. Исследую ее. Понаблюдаю за их работой. Разберу отечественные и зарубежные аналоги. А так же, узнаю, можно ли какие-то образцы данной техники унифицировать.

**Смирнов Алексей Борисович**

ГБОУ Лицей №1524, г. Москва, 11 класс

***Анализ грузозахватных устройств, применяемых при работе грузоподъемных кранов.***

Научный руководитель: Масягин Александр Васильевич, старший преподаватель, кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Грузозахватные устройства – это приспособления особого назначения, используемые при подъеме разного рода грузов. Из названия подобных устройств становится понятно, что именно с их помощью груз захватывается и удерживается при перемещении. В настоящее время грузозахватные устройства широко применяются во многих сферах: в производстве, в строительстве, в торговле, в складской отрасли. Современные тенденции развития отраслей, где применяются грузозахватные приспособления, предъявляют все более жесткие требования к их использованию.

Цель данной научно-исследовательской работы: изучение типов и конструкций грузозахватных устройств, применяемых в грузоподъемных машинах.

В работе представлена классификация крановых съемных грузозахватных средств и анализ основных видов грузозахватных устройств. Рассмотрено их применение и особенности их действия. В зависимости от принципа действия захватов можно выделить несколько их видов: грейфер, траверса, спредер, электромагнит и другие. Произведены расчётные зависимости клещевого симметричного захвата и определены наименьшего угла для удержания груза захватом.

### **Смыков Никита Андреевич**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Применение нанотехнологий для повышения надежности ПТМ***

Научный руководитель: Абрамов Борис Николаевич, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Одним из основных факторов, определяющих надежность работы различных узлов и механизмов подъемно-транспортных машин (ПТМ), является износ поверхностей узлов трения, что в значительной степени сказывается на ресурсе их работы. Для снижения сил трения и предотвращения интенсивного износа в узлы трения вводят различные смазочные материалы. Однако при интенсивном режиме работы ПТМ они очень часто не обеспечивают желаемого эффекта, так как в процессе работы в результате разогрева и снижения вязкости смазка выдавливается из зоны трения, вследствие чего на поверхностях создается недостаток смазочного материала. Кроме того, в процессе интенсивной эксплуатации свойства смазочных материалов ухудшаются. Для решения указанной проблем целесообразно использовать достижения бурно развивающихся в последнее время направлений технического процесса, таких как нанотехнологии и наноматериалы. В работе показана возможность использования наноматериалов для значительного уменьшения силы трения и степени износа поверхностей контакта в узлах механизмов ПТМ. Определены причины недостаточной эффективности традиционных смазочных материалов.

### **Толстов Иван Максимович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 10 класс

#### ***Определение фактических параметров нагружения при эксплуатации грузоподъемного крана***

Научный руководитель: Иванов Сергей Дмитриевич, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы:

1. Изучение способов получения информации о параметрах работы

грузоподъемных кранов;

2. Сравнение информации, полученной разными способами и оценка ее достоверности.

Задача: Выявить все возможные способы получения информации о работе грузоподъемного крана.

I. Выявление всех возможных способов получения информации о параметрах работы грузоподъемного крана.

Выявили:

- сводную справку от специалиста, ответственного за содержание крана в исправном состоянии;

- информационную карту регистратора параметров.

II. Изучение состава информации, используемой для определения параметров нагружения крана при эксплуатации регистратора параметров ОНК-160м.

Выявили:

Данный прибор регистрирует 3 типа информации:

о идентификационная (информация о кране);

о оперативная (память, используемая в ходе работы крана);

о информация долговременного хранения (сжимается и записывается в энергонезависимый блок памяти вся информация работы крана).

III. На примере прибора ОНК-160м, установленного на мостовом кране перегружателе на Каширской ГРЭС изучен состав и функциональные связи прибора.

Выявили: Датчик тензометрического типа, установленный в цепи механизма грузовой лебедки, формирует сигнал пропорциональный весу поднимаемого груза в рабочем цикле. Данный сигнал поступает в микропроцессорный блок, в котором с помощью программного обеспечения происходит расчет массы груза с установленными пороговыми значениями, а также структурирование и накопление информации о рабочих циклах за весь срок работы крана. Накопленная информация сохраняется в блоке энергонезависимой памяти.

IV. Сравнение полученной информации.

В практической части использован лабораторный стенд ограничителя грузоподъемности со встроенным регулятором параметров ОГШ-2 и мостовой кран грузоподъемностью 2 т, установленный в лаборатории кафедры РК-4. С помощью данного прибора получена информационная карта контрольных рабочих циклов.

V. Оценка достоверности.

На основании реальных наблюдений и информационной карты проведенного эксперимента произведено сравнение полученных данных:

- по количеству рабочих циклов крана;

- по действующей нагрузке в каждом рабочем цикле;

- по суммарной массе поднятых грузов.

На основе количественного результата выявленных расхождений сделать вывод о достоверности регистрируемых параметров (а на основе сравнения справок выданных о характеристике работы одного крана разными специалистами сделать вывод о достоверности данного способа фиксации фактических параметров нагружения крана с учетом фактора субъективной оценки).

### **Христофоров Павел Андреевич**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Конвееры***

Научный руководитель: Пармузин Дмитрий Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Подъемно-транспортные системы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

1. Представлены различные виды конвейеров, их классификация.
2. Разобрана основные элементы конвейеров и принцип их работы.
3. Подробно разобран ленточный конвейер.
4. Спроектирован привод к ленточному конвейеру.
5. Представлен полный расчет привода.
6. Представлены расчеты по нахождению мощности, угловой скорости, числу оборотов и крутящего момента на каждом валу привода.
7. Показаны недостатки определенных конвейеров.
8. Показаны достоинства определенных конвейеров.
9. Работа направлена на дальнейшее исследование характеристик конвейеров, для устранения их недостатков.
10. Представлен вывод.

### **Подсекция 5. Прикладная механика**

Научный руководитель: **Данилов Владимир Львович**, профессор кафедры «Прикладная механика», доктор технических наук

Председатель: **Данилов Владимир Львович**, профессор кафедры «Прикладная механика», доктор технических наук

Ученый секретарь: **Чернятин Александр Сергеевич**, доцент кафедры «Прикладная механика», кандидат технических наук

### **Абрамов Адам Иосифович**

ГБОУ СОШ №2107, г. Москва, 11 класс

***Создание конструкции самолёта в программе Autodesk Maya 2015 и упрощенный расчет на прочность***

Научный руководитель: Чернятин Александр Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является создание чертежей сборочной единицы самолёта с использованием программы 3D моделирования компании Autodesk Inventor. Для улучшения эксплуатационных характеристик изделия выполнены небольшие изменения в конструкции. В проекте приведены эскизы и чертежи деталей, входящих в сборочную единицу. Перед выполнением проекта были изучены правила построения чертежей и основные требования к их оформлению, изложенные в стандартах ЕСКД. В среде инженерного анализа проводится расчёт на прочность упрощенной модели рассматриваемого самолёта. Использование программы Autodesk Inventor при выполнении проекта позволило познакомиться с профессией инженера и подготовиться к обучению в техническом университете.

**Альтшуль Григорий Михайлович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

*Расчет упругой характеристики спортивного лука*

Научный руководитель: Сорокин Федор Дмитриевич, профессор (д.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является разработка алгоритма расчёта силы, с которой лук действует на стрелу. Зависимость силы от перемещения стрелы (упругая характеристика) будет найдена из системы нелинейных уравнений равновесия узлов модели лука и будет представлена в виде графиков в зависимости от параметров лука. Лук будет представлен дискретной моделью нескольких жестких звеньев и упругих элементов, расположенных в местах стыка звеньев. В модели будут учтены модуль упругости материала, длины звеньев лука, углы между звеньями. Параметры модели будут подбираться на основе сопоставления с известными экспериментальными характеристиками существующих спортивных луков. Результаты будут представлены в виде отчета в текстовом редакторе Word и в виде презентации PowerPoint.

**Демин Константин Владимирович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

*Численно-аналитическое моделирование деформирования систем, работающих на изгиб в условиях развитых пластических зон*

Научный руководитель: Чернятин Александр Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Наличие пластических зон в конструкции, которые могут образовываться по ряду причин, не всегда означает потерю несущей способности, так как в наиболее нагруженных областях может оставаться упругое ядро и, как правило, имеются избыточные связи, приводящие к перераспределению нагрузок. Чтобы дать точную оценку прочности конструкции необходимо анализировать и оценивать размеры зон пластического деформирования и их влияние на напряжённо-деформированное состояние и несущую способность конструкции. В рамках данной работы проводятся аналитические решения упругопластических задач с целью выявления общих закономерностей образования и развития пластических зон в стержневых системах, работающих на изгиб, а также их влияния на деформированное состояние. Главной задачей проекта является разработка численной методики и соответствующей программы в среде Matlab, позволяющей в зависимости от уровня внешних нагрузок и с учётом пластического деформирования оценивать состояние конструкции. Для верификации и апробации программы рассмотрено несколько задач, аналитические и численные решения которых сопоставляются. В перспективе данная программа может быть использована в курсах сопротивления материалов и теории пластичности для более глубокого изучения вопросов пластического деформирования.

### **Каплан Максим Ильич**

ГБОУ СОШ №1232 с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

### ***Динамика движения лифта в высотных зданиях***

Научный руководитель: Григорьев Юрий Всеволодович, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В последнее время в лифтостроении наблюдается устойчивая тенденция использования частотноуправляемых безредукторных электроприводов лебедки. Их основное достоинство - возможность обеспечивать высокую точность останова и плавность хода кабины при любых номинальных значениях скорости ее передвижения. В электроприводах переменного тока используются тихоходные двигатели, частота вращения которых совпадает с требуемой частотой вращения канатоведущего шкифа. Это устраняет необходимость понижающего редуктора. Как следствие, упрощается обслуживание механической передачи (например, не нужна периодическая смена масла), а также снижаются потери мощности в ней. Безредукторные приводы переменного тока с частотным регулированием начинают применяться в лифтах со скоростью движения кабины до 2 м/с. Они вытесняют лебедки с микроприводом, которые успешно

использовались в грузовых лифтах с повышенной точностью остановки кабины. В настоящей работе показываются условия возбуждения колебаний кабины лифта в системе «двигатель - подвес» и предлагаются методы борьбы с этой вибрацией.

**Кулешов Алексей Михайлович**

МБОУ Лицей, Московская область, г. Железнодорожный, 11 класс

***Макет системы дистанционного проведения опытов***

Научный руководитель: Чернятин Александр Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Разработан макет установки для дистанционного проведения исследований колебаний маятника. Целью работа является автоматизация опытов, подразумевающая их управление через ноутбук, смартфон, планшет. Предусмотрена возможность интерактивного наблюдения за ходом опытов с помощью специализированной программы, которая к тому же позволяет следить за текущими параметрами исследований и проводить анализ полученных данных.

Данная работа может послужить основой для разработки учебно-методических и лабораторных работ для дистанционного обучения или проведения исследований в рамках курсовых работ.

**Ламанов Никита Дмитриевич**

ГБОУ СОШ №1285 с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

***Применение метода конечного элемента для расчета криволинейных стержневых систем***

Научный руководитель: Дружинин Павел Владимирович, старший преподаватель, кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В окружающем мире часто встречаются плоские стержневые конструкции, нагруженные сосредоточенными силами. Примером таких конструкций являются несущие конструкции мостов, тоннелей, арки, рамы и т.д. В связи с этим задачи по определению напряжений и перемещений в них является актуальной.

Существует большое количество методов расчета таких конструкций, начиная от метода сечений и дальнейшего анализа поведения конструкции в случае простейших видов нагружений. Однако метод конечных элементов (МКЭ) применительно к стержневым системам получил в последнее время широкое распространение. Это связано с тем, что МКЭ позволяет решать задачи как в статически определимых, так и в статически неопределимых конструкциях. Кроме того, благодаря

стандартным действиям и типовой форме записи матрицы жесткости для стержней МКЭ легко алгоритмируется и программируется. Это подтверждается большим количеством расчетных программ, уже реализующим этот метод применительно к стержневым системам.

В рамках работы ставится задача изучить порядок расчета стержневых систем методом конечных элементов, разработать алгоритм расчета и написать программу, которая определяла бы напряжения и перемещения в соответствии с заданной расчетной схемой. Отладка программы выполняется на примере системы сходящихся стержней.

В рамках работы также делается попытка анализа применимости этого алгоритма к расчету криволинейных стержней. Для этого для стержня в форме полукруга выполняется решение задач при различном количестве точек разбиения, а полученное решение сравнивается с точным.

При выполнении работы применяются знания математики (в части решения алгебраических уравнений и алгебры матриц), механики (в части записи и решения уравнений равновесия), сопротивления материалов (в части расчетов на изгиб, растяжение, и расчетов МКЭ), информатики и программирования (в части составления элементарных алгоритмов и написания программы).

**Ларионова Ольга Евгеньевна**

ГБОУ Гимназия №1534, г. Москва, 10 класс

*Экспериментальная проверка третьей теоремы теории течения в пластичности*

Научный руководитель: Букеткин Борис Васильевич, старший преподаватель, кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

К настоящему времени разработано несколько теорий пластичности. Это в первую очередь теория малых пластичных деформаций, теория течения и другие. Теория течения одна из наиболее совершенных и широко применяемых в расчетной практике, позволяющая решать сложные задачи упруго-пластического деформирования конструкций и технологические задачи обработки металлов давлением (прокатка, ковка, штамповка, волочение и другие). В данном проекте поставлена задача экспериментальной проверки одной из гипотез, положенных в основу теории течения. Осуществляется работа по проверке третьей гипотезы, которая состоит в следующем: интенсивность напряжений является функцией интеграла от интенсивности приращений пластических деформаций, не зависящей от типа напряженного состояния. Для экспериментальной проверки третьей гипотезы путем проведения испытаний на растяжение, на сжатие и на кручение образцов из одного и того же материала используются трубчатые тонкостенные образцы. При

экспериментальной проверке необходимо определить механические характеристики металлов, образцы которых используются в проводимой работе. Для измерений деформаций применяются навесной тензомер фирмы Цвик, тензорезисторы и испытательные машины Квазар-50, Цвик-100 и Инстрон-53МТ56. Все испытания проводятся в лаборатории кафедры «Прикладная механика» МГТУ им Н.Э. Баумана.

### **Неграфонтов Андрей Сергеевич**

МБОУ СОШ №5, Ростовская область, г. Таганрог, 11 класс

#### ***Анализ использования ультразвуковых приборов и технологий в быту и производстве***

Научный руководитель: Спинова Елена Витальевна, МОБУ СОШ №5 г. Таганрог, Учитель физики

В современном мире ультразвук широко используется во всех сферах жизнедеятельности человека, начиная с домашней косметологии и заканчивая тяжелой промышленностью. Но что мы знаем о том, как устроены ультразвуковые приборы? Действительно ли они так эффективны на самом деле? Заинтересовавшись этими вопросами, мы решили провести подробный анализ и ответить на них. Цель настоящей работы: изучить существующие устройства и принципы их действия, выявить сильные и слабые стороны выбранных устройств и попытаться скомпенсировать выявленные недочеты в их работе.

Задачи исследования:

1. Выяснить пользу применения ультразвука в различных областях жизнедеятельности человека.
2. Показать преимущества использования одних ультразвуковых приборов относительно других.
3. Попытаться усовершенствовать выбранное устройство и составить рекомендации по его применению.
4. Сделать соответствующие выводы использования ультразвука в быту и производстве.

Методы исследования:

1. Сбор и накопление литературы, научных фактов по применению ультразвука в жизнедеятельности человека.
2. Подтверждение практического применения и его результатов при использовании ультразвука в быту человека.
3. Математический расчет
4. Эксперимент и наблюдение

### **Пузаков Георгий Константинович**

ГБОУ СОШ №354 им. Д.М. Карбышева, г. Москва, 11 класс

## ***Геометрическая оптимизация стержневых элементов конструкций, испытывающих потерю устойчивости***

Научный руководитель: Чернятин Александр Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

При проектировании различных конструкций и техники помимо расчётов на прочность и жёсткость необходима оценка устойчивости стержневых элементов, находящихся под действием сжимающих продольных сил. Потеря устойчивости, приводящая к изменению состояния элемента, может стать причиной серьёзных аварий.

Данная работа посвящена разработке методики повышения критического напряжения, при превышении которого исходная прямолинейная форма стержня становится неустойчивой. Решается несколько задач подбора геометрических параметров стержня: начиная от простого представления его в виде двух прямолинейных участков с разной жёсткостью, и заканчивая задачей поиска закона изменения жёсткости по длине стержня, используя методы оптимизации. В среде Mathcad разработана программа расчёта, позволившая автоматизировать решение поставленных задач и проводить исследования влияния различных факторов на устойчивость стержня.

## **Симанович Кирилл Олегович**

ГБОУ Лицей №1574, г. Москва, 11 класс

### ***Что такое статика? Что такое динамика?***

Научный руководитель: Григорьев Юрий Всеволодович, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Случаи статического нагружения, когда внешние силы изменяются столь медленно, что можно пренебречь ускорениями, а следовательно, - силами инерции и соответствующим им динамическим эффектам. Но что нужно понимать под словами «столь медленно». Понятие «медленности» так и остается чисто качественным без количественных оценок. В действительности это вопрос немаловажен, - без надлежащих количественных оценок можно впасть в ошибку, считая нагружение статическим, когда на самом деле динамическими эффектами пренебрегать нельзя. В других случаях неопытный исследователь может затянуть громоздкий и ненужный динамический анализ, тогда как можно ограничиться простым статическим решением. Существенно, что ни длительность действия нагрузки, ни темп ее изменения во времени сами по себе еще ничего не означают. Так как не меньшую роль играют и собственные свойства механической системы, к которой нагрузка прикладывается. Яркий пример указан А.Н. Крыловым: хотя при выстреле

из артиллерийского орудия длительностью действия газов га стенки орудия длительность действия давления газов на стенки орудия составляет всего 0,01 с, однако при изучение радиальных колебаний ствола такое нагружение можно считать статическим. Рассмотрим простой случай с одной степенью свободы. Посмотрим два случая вывода формулы Дюамеля. И узнаем как А. Н. Крылов нашел ошибку и сэкономил около двух с половиной миллионов рублей.

### **Соколова Екатерина Андреевна**

МАОУ Лицей №13 АКЛ, Московская область, г. Химки, 11 класс

### ***Анализ равновесной формы жидкости с учетом эффекта Лейденфроста***

Научный руководитель: Данилов Владимир Львович, профессор (д.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Многие технические устройства, работающие при высоких температурах, требуют интенсивного отвода тепла. Как правило, отвод тепла осуществляется потоком жидкости. Важным переходным состоянием жидкости является её капельная форма. При определенных условиях капли переходят в пленочный режим кипения и приходят в движение, что известно, как эффект Лейденфроста. Суть эффекта Лейденфроста такова, что в результате пленочного кипения капля висит над нагретой поверхностью на своеобразной паровой подушке. Расчет формы капли и анализ ее устойчивости представляет научную проблему. Если выяснить, какой именно формой капли будет обладать жидкость в разные промежутки времени и при разной температуре, то можно повысить эффективность систем охлаждения теплонагруженных поверхностей. Для выяснения особенностей проявления эффекта Лейденфроста при взаимодействии жидкости с перегретыми твердыми подложками из различных материалов, решались следующие задачи:

- 1 Анализ неустойчивости формы капли и определение её критического размера при левитации
  - 2 Расчет температуры проявления эффекта Лейденфроста
  - 3 Расчет формы капли, лежащей на паровой подушке
  - 4 Определение частот собственных колебаний капли
  - 5 Экспериментальное определение формы капли и температуры поверхности при проявлении эффекта Лейденфроста
- Проведенное исследование позволяет определить режимы эффективного охлаждения перегретых поверхностей.

### **Шушпанникова Светлана Витальевна**

МБОУ Гимназия №11, Московская область, г. Железнодорожный, 11 класс

### ***Повышение прочности и жёсткости конструкций***

Научный руководитель: Чернятин Александр Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе приводятся исследования методов повышения прочности и жёсткости конструкций, работающих на изгиб, к которым можно отнести: выбор формы и ориентации поперечных сечений, материалов, приложение дополнительных связей и пр. Главной задачей является изучение влияния степени статической неопределимости на способность конструкций воспринимать нагрузки и сопротивляться деформированию. Рассмотрено несколько примеров задач о статически определимых и неопределимых балках с разной степенью статической неопределимости. Показана возможность существенного увеличения прочности и жёсткости наложением дополнительных связей, а также рационального выбора поперечного сечения.

### **Яковлев Денис Вячеславович**

МАОУ СОШ №9, Московская область, Видное, 11 класс

### ***Численная имитация краш-теста автомобиля***

Научный руководитель: Чернятин Александр Сергеевич, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная механика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Пассивная безопасность автомобиля главным образом определяется конструкцией, прочностью и жесткостью силового каркаса автомобиля. Наиболее достоверные результаты о прочности автомобиля при столкновении дают натурные краш-тесты или полноценное численное моделирование, проводимые как производителями, так и различными организациями. Однако проведение краш-тестов связано с огромными материальными затратами и не позволяют смоделировать всевозможные ситуации. При проектировании автомобилей важно иметь хотя бы ориентировочное представление о том, насколько разрабатываемый автомобиль окажется безопасным в том или ином ДТП, чтобы уже на начальном этапе выбрать правильную конструктивную схему. Целью данной работы является разработка оценочной динамической модели автомобиля в виде конструктивно упрощенного силового каркаса (пространственной рамы с приведёнными жёсткостными и прочностными характеристиками) и «сконденсированными» массами для учёта инерционных свойств объекта. В модели предусмотрено «выключение» различных элементов каркаса при возникновении сильных деформаций, на основе упрощенных механизмов потери устойчивости и развития пластических деформаций. С использованием модели (программы, реализующей её) проведены численные эксперименты, позволившие

смоделировать различные условия столкновений (фронтальное, боковое, диагональное соударение, удар с малым перекрытием). Полученные результаты сопоставлены с имеющейся в открытом доступе информацией.

### **Подсекция 3. Системы автоматизированного проектирования**

- Научный руководитель: **Карпенко Анатолий Павлович**,  
заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования», профессор, доктор физико-математических наук
- Председатель: **Карпенко Анатолий Павлович**,  
заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования», профессор, доктор физико-математических наук
- Ученый секретарь: **Берчун Юрий Валерьевич**,  
старший преподаватель кафедры «Системы автоматизированного проектирования»

#### **Байковская Ирина Владиславовна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка программы для вычисления эквивалентного сопротивления участка цепи***

Научный руководитель: Берчун Юрий Валерьевич, старший преподаватель, кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрена задача по определению эквивалентного сопротивления участка цепи, состоящего из резисторов. Поскольку топология связей между узлами цепи может быть достаточно сложной, эквивалентное сопротивление определяется в результате математического моделирования при подаче на входы цепи условного напряжения в 1 Вольт. Математическая модель составляется на основе законов Ома и Кирхгофа и представляет собой систему линейных алгебраических уравнений. В результате ее решения могут быть получены узловые потенциалы и токи в ветвях цепи. Оценив суммарный ток через ветви, подключенные к входному узлу, мы получаем эквивалентное сопротивление. Топология электрической цепи задается в текстовом файле специального формата, которая подается на вход программы. Программа разработана на языке Pascal в среде Lazarus.

#### **Будённый Александр Витальевич**

ГБОУ Лицей №1537 ГБОУ лицей информационных технологий №1537,

г. Москва, 11 класс

### ***Автоматизированная система***

Научный руководитель: Минченко Михаил Михайлович, кандидат экономических наук, учитель информатики, ГБОУ лицей №1537

Цель работы – создание Автоматизированной системы (АС) многофакторной оценки земель населённых пунктов, обеспечивающей расчет стоимости земли на основе анализа множества экономико-географических факторов. Методологической основой разработки программы послужили принципы пофакторной экономической оценки земель поселений «затратным методом». В основу алгоритмов функционирования АС положена модель многофакторной экономической оценки земель по выделенным группам факторов: 1) доступность подъезда к центру города и объектам обслуживания населения; 2) наличие инженерного оборудования и благоустройства территории; 3) состояние сферы культурно-бытового обслуживания населения; 4) экологическое состояние окружающей среды; 5) состояние инженерно-геологических условий строительства; 6) природно-рекреационная ценность территории; 7) транспортная доступность территории. Каждый из перечисленных факторов учитывается на основе групп соответствующих подфакторов, в совокупности образующих информационную базу для выполнения автоматизированной экономической оценки земель. Хранение справочника факторов и их фактических значений организовано в форме реляционной базы данных, реализованной средствами Microsoft Access. Программная реализация интерфейса АС выполнена средствами объектно-ориентированной среды программирования Embarcadero RAD Studio с использованием языка C++. Практическое использование АС позволит с высокой точностью и существенной экономией времени получать базовую рыночную стоимость оцениваемых земельных участков.

### **Ванторин Никита Александрович**

ГБОУ СОШ №444 с углубленным изучением математики, информатики и физики, г. Москва, 11 класс

### ***Разработка объемной модели квадрокоптера***

Научный руководитель: Мартынюк Владимир Алексеевич, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Квадрокоптеры – это одно из наиболее интересных направлений молодежного творчества. Поэтому в докладе рассказывается о реальном построении действующей модели квадрокоптера. Но сборка реального

устройства предполагает предварительное моделирование этого устройства в какой-либо графической среде. В данном случае применялась среда AutoCAD 2015. В этой версии AutoCAD уже можно создавать объемные модели исследуемых механизмов. В план исследования я включил несколько пунктов: освоение графической системы, построение геометрических моделей отдельных деталей в выбранной системе, построение сборки. Должен сказать, что действующую модель я собирал из покупных деталей, и из деталей, выполненных на 3D принтере по моим моделям. Кроме денег эта модель потребовала усилий по созданию нужных моделей будущих образцов. Результатом моего моделирования в AutoCAD были модели в формате STL. Время печати самых сложных деталей составило 3 часа. В результате я могу продемонстрировать действующую модель моего квадрокоптера, который может нести полезную нагрузку в 1.5 кг. В настоящее время в полете составляет 25 мин, а максимальная высота – 1000 м.

#### **Голубицкий Савва Романович**

ГБОУ Лицей №1502 при МЭИ, г. Москва, 11 класс

#### ***Моделирование элементов транспортной инфраструктуры цеха.***

Научный руководитель: Мартынюк Владимир Алексеевич, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В докладе рассматривается результат программирования транспортных тележек в некоем гипотетическом транспортном цеху. По площади цеха проложены фиксированные дорожки, по которым могут передвигаться транспортные тележки. Транспортные тележки – роботы, перемещаясь по площади цеха, могут встречать непредсказуемые препятствия в виде светофоров. Светофоры могут запрещать движение из-за наличия других тележек, пересекающих данный путепровод, или по иным причинам. В мою задачу входит создать алгоритм расчета наиболее краткого пути из одной точки цеха в другую при наличии возникающих и непредсказуемых препятствий и помех.

Для решения поставленной задачи я применил наглядное представление дорожек цеха в виде действующего макета цеха. На основании анализа построенного макета я и рассчитываю оптимальный путь транспортной тележки.

#### **Догадин Кирилл Константинович**

ГБОУ Лицей №1568 имени Пабло Неруды, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка геометрической модели кубика Рубика и исследование с её помощью алгоритмов её сборки***

Научный руководитель: Мартынюк Владимир Алексеевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

В данной работе представлен порядок построения отдельных элементов и сборок Кубика Рубика.

Все работы выполнены в графической системе КОМПАС. По мере освоения системы были освоены такие её аспекты: построения эскизов, наложение размерных и геометрических ограничений, построения деталей (выдавливанием и др. операциями), построение сборок и наложение сопряжений сборок. Главным в данной работе оказалось все-таки освоение графической системы. Но одновременно пришлось понять и принципы построения нестандартного механизма. В результате оказалось, что для решения несложных задач вполне подходит отечественная система среднего класса – КОМПАС. В условиях необходимого импортозамещения данный вариант решения поставленной задачи является актуальным.

#### **Дубовицкая Наталия Николаевна**

ГБОУ «Школа с углубленным изучением английского языка №1284», г.  
Москва, 11 класс

#### ***Создание 3D модели кухни в программе САПР MicroStation.***

Научный руководитель: Жук Дмитрий Михайлович, доцент (к.н.), кафедра  
«Системы автоматизированного проектирования»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель: создание проекта 3D модели кухни

Основными задачами данной работы являются:

- рациональное планирование данного помещения с учетом эргономических и эстетических требований;
- удобство использования данного помещения семьей из четырех человек;
- анализ альтернативных вариантов расположения мебели;
- оптимизация формы и расположения кухонной мебели с учетом функциональных и эргономических требований;
- автоматизация выдачи рабочей документации для подготовки точек подключения, крепежных элементов и осуществление последующего монтажа кухни.

Актуальность данного проекта обусловлена необходимостью учета и оптимизации значительного перечня параметров и требований к сложному кухонному оборудованию, оптимизации расположения большого количества мебели, сложностью монтажа и интенсивностью использования.

Ключевым фактором качества проекта являются удобство ее использования всеми членами семьи в пиковые временные интервалы (завтрак, ужин), а так же эффективность деятельности по приготовлению пищи и работы с продуктами.

В состав кухни входит базовый набор мебели и электрических приборов, расположение которых должно обеспечивать одновременное и бесконфликтное использование, а также возможность одновременного выполнения нескольких действий. Дополнительной задачей при размещении оборудования является планирование расположения точек подключения электроприборов, подводка холодной и горячей воды.

Функциональность использования предполагает возможность закрывания/открывания дверей, обеспечение эффективного доступа всех членов семьи к подавляющему большинству рабочих поверхностей и элементов кухни. Эстетическая сторона включает в себя подбор цветовой гаммы, сочетаемость элементов отделки. Эргономический анализ в первую очередь направлен на оптимизацию пространства в помещении для выполнения основных кухонных работ.

Для создания модели проекта использовались типовые модели мебели некоторых популярных производителей. С целью повышения скорости проектирования была создана библиотека типовых элементов, а также тестовая компоновка, удовлетворяющая усредненным размерам кухни в современных квартирах.

Преимуществом использования подобного подхода является повышение удовлетворения заказчика от проекта за счет: исключения ошибок при выборе и покупке кухонной мебели и оборудования и его последующем монтаже. Еще одним важным результатом применения предложенной технологии является сокращение времени ремонта за счет одновременного проведения строительных работ и покупки/доставки/изготовления элементов кухни, с учетом требований монтажа. Программа выдает готовые чертежи и схемы, что делает процесс монтажа более легким и исключает большинство ошибок, связанных с человеческим фактором.

**Егоров Степан Андреевич**

ГБОУ Гимназия №1534, г. Москва, 11 класс

*Решение задач глобально условной оптимизации методом Гармонического поиска.*

Научный руководитель: Карпенко Анатолий Павлович, заведующий кафедрой (д.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Каждый человек время от времени оказывается в ситуации, когда

достижение некоторого результата может быть осуществлено не единственным способом. В таких случаях приходится отыскивать наилучший способ. Однако в различных ситуациях наилучшими могут быть совершенно разные решения. Поэтому возможна постановка математических задач отыскания оптимального результата. Оптимальный результат, как правило, находится не сразу, а в результате процесса, называемого процессом оптимизации. Существует огромное число методов оптимизации. Различают методы локальной и глобальной оптимизации, методы линейного и выпуклого программирования и т.д.

В своей работе я планирую изучить алгоритм гармонического поиска. Я выбрал именно этот метод, потому что он обладает следующими преимуществами:

- прост как в реализации, так и в понимании;
- имеет небольшое число настраиваемых параметров.

Идея метода была навеяна импровизирующими джаз-музыкантами. Музыкант может либо сыграть что-то абсолютно новое (генерация случайной точки в исследуемом пространстве), либо сыграть что-нибудь похожее на то, что он когда-то слышал (модификация или комбинация имеющихся в памяти точек).

В своей работе я планирую

- изучить данный метод,
- выполнить его программную реализацию на языке программирования Паскаль;
- протестировать работу полученной программы,
- с помощью разработанной программы исследовать эффективность алгоритма при решении различных тестовых задач глобальной оптимизации.

**Еремин Александр Александрович**

ГБОУ СОШ №1393 школа РОСТ с углубленным изучением отдельных предметов, г. Москва, 11 класс

*Техническое зрение мобильных роботов*

Научный руководитель: Волосатова Тамара Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Зачастую люди сталкиваются с задачами, которые без применения тонких технологий решить практически не возможно, поэтому их стали решать роботы. Первые роботы совершали много ошибок при выполнении этих задач, в результате чего пришлось оснастить их техническим зрением, которое значительно увеличило их возможности и привело к уменьшению числа ошибок. И уже сейчас практически во всем роботы готовы заменить

человека, поэтому я решил рассмотреть и узнать в своей работе, как же работает техническое зрение роботов.

Целью моей работы является создание основных элементов конструкции и программных алгоритмов, необходимых для технического зрения мобильных роботов, в задачи которых входит не только определять расстояние и высоту, на которых находится предмет или преграда, но и нахождение возможных путей для их преодоления.

В работе были сделаны расчеты по определению дальности до преграды с помощью метода наименьших квадратов, а также разработка конструктивных узлов мобильного робота.

В результате, проведенной работы, была создана программа, реализующая метод наименьших квадратов и получена погрешность определения расстояния до предмета, не превышающая 10мм.

### **Жиляева Анна Валерьевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Имитационное моделирование работы лифтовых холлов УЛК МГТУ им. Н.Э. Баумана с независимым управлением лифтами***

Научный руководитель: Берчун Юрий Валерьевич, старший преподаватель, кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В рамках проекта разработана программа, которая реализует имитационную модель движения лифтов в лифтовых холлах административных зданий. В качестве примера такого объекта выбран корпус УЛК МГТУ им. Баумана. При моделировании работы данной технической системы учитывается вероятностный характер появления пассажиров на различных этажах и выбора ими этажа назначения. Все это позволяет рассматривать процесс перевозки пассажиров как систему массового обслуживания, поэтому в качестве метода исследования выбрано дискретно-событийное моделирование. Эффективность функционирования лифтовых систем напрямую зависит от выбранного алгоритма управления лифтами. В рамках данной работы рассматривается случай независимого управления лифтами. В качестве параметров модели выступает интенсивность пассажира потока, вместимость лифтов, количество работающих лифтов, время на перемещение между этажами и погрузку и выгрузку пассажиров. В результате моделирования мы получаем статистические оценки среднего и максимального времени пребывания пассажира в ожидании лифта. Программа реализации разработана на языке Pascal в среде программирования Lazarus.

### **Захаров Дмитрий Олегович**

МОУ Гимназия №3, Московская область, г. Юбилейный, 11 класс

## ***Моделирование транспортировки твердых частиц в наклонном стволе скважины***

Научный руководитель: Оглоблин Дмитрий Игоревич, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является разработка модели подъема частиц сферической формы в канале с движущейся жидкостью. Такая форма движения характеризует многие технологические процессы, в том числе подъем шлама (выбуренных частиц породы) при бурении вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин. Твердые частицы могут транспортироваться на поверхность с использованием нескольких механизмов. Механизм движения зависит от угла наклона канала. Для высоких углов наклона, где могут формироваться стационарные подушки из осевших частиц, транспортировка осуществляется через механизм перекачивания. При промежуточных углах наклона определяющим является механизм проскальзывания частиц по наклонной поверхности. На углах, близких к вертикальным, движение частиц определяет механизм оседания. Представляемая модель комбинирует эти механизмы движения частиц для облегчения анализа перемещения и осаждения в каналах различной формы. Для наглядной демонстрации явления разработан программный модуль визуализации подъема твердых частиц в наклонном потоке жидкости.

### **Корольков Андрей Константинович**

ГБОУ СОШ №2033 с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 7 класс

### ***Разработка программы для автоматического нахождения пути выхода из лабиринта с использованием волнового алгоритма.***

Научный руководитель: Берчун Юрий Валерьевич, старший преподаватель, кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрена задача поиска выхода из лабиринта. Решение задачи реализовано в виде программы на языке С. Карта лабиринта задаётся в виде двумерного массива. Проводится сравнение двух алгоритмов: движение вдоль стены и волновой алгоритм. Сделан вывод о преимуществах волнового алгоритма. Кроме того, рассмотрены его практические приложения.

### **Лесников Сергей Ильич**

ГБОУ СОШ №1285 с углубленным изучением английского языка,

г. Москва, 11 класс

### ***Решение инженерной задачи в математическом пакете Mathcad***

Научный руководитель: Маничев Владимир Борисович, доцент (к.н.),  
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Математический пакет Mathcad даёт возможность решения различных инженерных задач. В моей работе я буду рассматривать решение такой задачи в данном пакете. Цель работы: научиться работать с математическим пакетом Mathcad, что пригодится во время обучения в МГТУ им. Н.Э. Баумана на кафедре РК-6.

В своей работе я рассматриваю задачу по нахождению размера подводной лодки «Наутилус», описанной в своих романах Жюль Верном. В тексте говорится о форме данного объекта следующее: «Судно представляет собой сильно удлиненный цилиндр с коническими концами». В трудах писателя также указывается, что площадь лодки равна 1011,45 м квадратным, объём равен 1500,2 м кубическим.

Очевидно, что решение задачи сводится к решению системы двух нелинейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными. Я рассмотрел три попытки решения данной задачи, в качестве константы беря разные переменные. Пакет Mathcad блистательно выполняет свою задачу по решению.

Таким образом, я доказал, что с помощью математического пакета Mathcad удобно решать инженерно-расчётные задачи, даже такие, как, например, нахождение размеров подводной лодки, описанной в книге известного писателя. Становится понятно, что я также воплотил важную идею в жизнь: моделирование и расчёты по нему очень важны для нас и являются одним из приоритетных направлений математической мысли.

### **Макаров Андрей Дмитриевич**

ГБОУ СОШ №444 с углубленным изучением математики, информатики,  
физики, г. Москва, 11 класс

### ***Разработка объемной модели нефтяного насоса качалка***

Научный руководитель: Мартынюк Владимир Алексеевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Построение геометрической модели и анализ нефтяной «качалки»

В докладе рассказывается об исследовании известного механизма – нефтяной «качалки». В план исследования я включил несколько пунктов: освоение одной из графических систем, освоение построения геометрических моделей отдельных деталей в выбранной системе,

построение сборки, и наконец, с помощью руководителя, кинематический и динамический анализ исследуемого механизма.

Из наиболее популярных графических систем (Solid Edge, Solid Works, Inventor, MicroStation, T-Flex, КОМПАС, NX, CATIA, Pro-E) по рекомендации руководителя я выбрал NX 7.5. Освоение любой графической системы, в общем-то, происходит по одинаковой схеме: освоение интерфейса, построение эскизов, назначение размерных и геометрических ограничений. Много времени занимает освоение методов построения деталей. Затем – построение сборок.

Кинематический и динамический анализ механизма осуществлялся с помощью руководителя. Я ознакомился только с результатами этих анализов.

В результате я могу продемонстрировать на экране весь исследуемый механизм качалки (снаружи и в разрезе), и указать наиболее критические его места с точки зрения прочностного анализа.

### **Незнамова Анастасия Александровна**

Лицей Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, 11 класс

#### ***Исследование эффективности обезьяньего алгоритма глобальной оптимизации***

Научный руководитель: Карпенко Анатолий Павлович, заведующий кафедрой (д.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В наше время решение задачи глобальной безусловной оптимизации является актуальным в таких областях, как бизнес, предпринимательство, физика, техника, биология, экология и др.

Существует большое число различных алгоритмов глобальной оптимизации популяционные и непопуляционные, вдохновленные живой природой (сорняковый, бактериальный, кукушкин поиск и т.д.) и неживой природой (алгоритм гравитационного поиска, электромагнитный алгоритм и др.).

В своей работе я планирую изучить обезьяний алгоритм глобальной безусловной оптимизации. Обезьяний алгоритм интересен для изучения тем, что он является достаточно простым в программировании, но имеет высокие скорость сходимости и вероятность локализации глобального экстремума.

Данный алгоритм вдохновлен поведением обезьян, взбирающихся на горы в поисках пищи. Суть алгоритма заключается в том, что после инициализации популяции каждый ее агент движется по ландшафту фитнес-функции вверх, а затем, достигнув вершины «горы», совершает

некоторое число коротких (локальных) прыжков в случайном направлении для поиска новой «горы». После выполнения нескольких подъемов и локальных прыжков, агент совершает длинный (глобальный) прыжок для того, чтобы обследовать новую область пространства поиска. Указанные действия повторяются заданное число раз, после чего сравниваются все полученные значения фитнес-функции и из них выбирает оптимальное (в работе - максимальное). С учетом вышесказанного в данной работе мною поставлены следующие цели:

- 1) изучить обезьяний алгоритм и его известные модификации;
- 2) выполнить программную реализацию канонического обезьяньего алгоритма на языке программирования «Pascal ABC»;
- 3) протестировать работу полученной программы;
- 4) с помощью разработанной программы исследовать эффективность алгоритма при решении различных тестовых задач глобальной оптимизации.

### **Пинаева Нина Дмитриевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Имитационное моделирование работы лифтовых холлов УЛК МГТУ им. Баумана с централизованным управлением лифтами***

Научный руководитель: Берчун Юрий Валерьевич, старший преподаватель, кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В рамках проекта разработана программа, которая реализует имитационную модель движения лифтов в лифтовых холлах административных зданий. В качестве примера такого объекта выбран корпус УЛК МГТУ им. Баумана. При моделировании работы данной технической системы учитывается вероятностный характер появления пассажиров на различных этажах и выбора ими этажа назначения. Все это позволяет рассматривать процесс перевозки пассажиров как систему массового обслуживания, поэтому в качестве метода исследования выбрано дискретно-событийное моделирование. Эффективность функционирования лифтовых систем напрямую зависит от выбранного алгоритма управления лифтами. В рамках данной работы рассматривается случай централизованного управления лифтами. В качестве параметра модели выступает интенсивность пассажира потока, вместимость лифтов, количество работающих лифтов, время на перемещение между этажами и погрузку и выгрузку пассажиров. В результате моделирования мы получаем статистические оценки среднего и максимального времени пребывания пассажира в ожидании лифта. Программа реализации выполнена на языке Pascal в среде программирования Lazarus.

**Ремизов Константин Андреевич**

ГБОУ СОШ №549, г. Москва, 11 класс

***Разработка компьютерной логической игры Тетрис на языке программирования Джава***

Научный руководитель: Трудоношин Владимир Анатольевич, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Предметом работы является разработка логической игры Тетрис на языке объектно-ориентированного программирования Джава.

Тетрис - компьютерная игра, созданная Алексеем Пажитновым в 1984 году. В ней игрок должен на поле определённого размера собирать горизонтальные ряды из падающих случайных фигур, не позволяя им заполнить поле по вертикали. При заполнении ряда он уничтожается и все блоки, стоящие над ним, сдвигаются вниз. За уничтожение рядов начисляются очки, количество которых зависит от того, сколько рядов было уничтожено за раз. Получение как можно большего количества очков за одну игру является целью игрока. Сейчас Тетрис является одной из самых известных компьютерных игр, а его разработка - хорошей практикой в построении алгоритмов и обучении программированию.

Мною был сделан упор на оптимизацию и понятность программного кода. Также, в проекте активно используются особенности языка программирования Джава и объектно-ориентированной парадигмы программирования.

В разработке используется среда разработки приложений Эклипс (англ. Eclipse).

**Рузавин Иван Петрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Строение и усовершенствование установки для нанесения пенополиуритана***

Научный руководитель: Жук Дмитрий Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В данной работе будет рассмотрен аппарат для нанесения пенополиуритана. Так же будет рассмотрен принцип его действия. Так же будет подробный анализ деталей, из которых сделан данный аппарат. В процессе использования аппарата для нанесения ППУ возникают проблемы, и в своей работе я рассмотрю способы их устранения. Будет упомянуто то, откуда я взял данные способы решения проблем. Так же будет несколько примеров использования деталей для устранения

неполадок в данном аппарате в других устройствах. Так же будет сделана в программе «Solid Edge» и представлена модель данного аппарата. Ещё будет рассказано про то, где используется данный аппарат и пенополиуритан. Будет упомянуто, почему я решил взять именно аппарат для нанесения пенополиуритана в качестве своего проекта. Будут рассмотрены все процессы, происходящие в процессе использования данного аппарата.

### **Сафаров Рауф Джаббар оглы**

ГБОУ СОШ №1400, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка модели САПР в Solid Edge ST6***

Научный руководитель: Маничев Владимир Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Предметом работы является разработка 3D модели составляющих автомобиля, без электрической составляющей. Модель выполнена с помощью САПР SolidEdge ST6. При выполнении работы был использован реальный прототип машины. В данной модели достаточно точно воспроизведены основные элементы составляющих автомобиля. Некоторые элементы используются в реальных автомобилях и других подобных средствах передвижения.

В ходе выполнения данной работы были изучены принципы трехмерного параметрического моделирования деталей и сборок в САПР SolidEdge ST6. Освоены базовые инструменты САПР SolidEdge ST6 для создания параметрических эскизов, трехмерных моделей деталей и сборок и получения конструкторских чертежей.

### **Скворцов Всеволод Валерьевич**

ГБОУ СОШ №279 имени А.Т. Твардовского, г. Москва, 10 класс

#### ***Рациональное распределение памяти в вычислительной системе между процессами***

Научный руководитель: Берчун Юрий Валерьевич, старший преподаватель, кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрена задача рационального распределения памяти между вычислительными процессами при страничной организации памяти. Требуется распределять страницы памяти между процессами так, чтобы обеспечить минимизацию операций страничного обмена с жёстким диском. Указанная задача сводится к дискретным моделям математического программирования с линейной системой ограничений и целевой функцией. Пример реализации расчётов выполнен при помощи

оснастки «Поиск решения» системы Microsoft Excel.

**Сумароков Дмитрий Сергеевич**

ГБОУ СОШ №962, г. Москва, 11 класс

***Разработка программы «Углы Эйлера»***

Научный руководитель: Федорук Владимир Геннадьевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель - разработка программного приложения, графически иллюстрирующего математическое понятие «Углы Эйлера», широко используемое для представления угловой ориентации тел в трёхмерном пространстве. Для пояснения понятия «Углы Эйлера» планируется разработать средствами системы Delphi программу, графически анимирующую последовательности поворотов локальной системы координат тела на заданные углы относительно глобальной (неподвижной) системы координат. Разработанная программа будет полезна при изучении понятия «Углы Эйлера» студентами различных машиностроительных специальностей.

**Туровецкий Марк Владимирович**

ЧОУ СОШ Филипповская школа, г. Москва, 11 класс

***Интеграция контроллера Leap Motion в системы моделирования***

Научный руководитель: Федорук Владимир Геннадьевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Системы автоматизированного проектирования»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данного проекта является исследование возможности интеграции контроллера Leap Motion в системы моделирования. На данный момент существует большое количество контроллеров позиционирования в двух- и трехмерном пространствах. Такие контроллеры используются в системах геометрического и физического моделирования. Рассмотрев различные технологии функционирования таких устройств, я остановился на бесконтактном контроллере Leap Motion. В рамках этой работы предполагается интеграция данного устройства в среду 3D разработки Unity, и исследование возможностей контроллера в других системах моделирования и автоматизированного проектирования.

Практическая часть включает создание приложения в среде Unity, для взаимодействия с которым будет использовано устройство Leap Motion.

### **Фомин Владимир Юрьевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка информационной системы автоматизации работы учителей***

Научный руководитель: Пивоварова Наталья Владимировна, доцент (к.н.), кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматривается задача автоматизации работы учителей. Для решения данной проблемы было разработано приложение с веб-интерфейсом.

Средствами разработки и реализации были выбраны СУБД MySQL, веб-сервер Apache, среда программирования PHP5. Для создания удобного интерфейса применена JavaScript-библиотека jQuery.

Созданная система позволяет учителям составлять новые проверочные работы, изменять существующие. Имеется возможность просматривать и редактировать статистику успеваемости учеников по каждой работе, а также узнавать актуальную информацию о школе.

### **Чиковани Николай Сергеевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка программы для автоматизированного кодирования микроопераций в микропрограммных автоматах***

Научный руководитель: Берчун Юрий Валерьевич, старший преподаватель, кафедра «Системы автоматизированного проектирования», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В век информационных технологий эффективность управления информацией во многом зависит от условий её хранения, а именно, наличия решений по её кодированию с целью сокращения объёмов хранения.

Цель работы: создание программы для автоматизированного кодирования микроопераций в микропрограммных автоматах.

Задачи:

1. Изучение теоретических материалов.
2. Изучение языка программирования Visual Basic.
3. Составление алгоритма для реализации программы.
4. Написание программы.
5. Апробирование программы.

Итоги:

Работа над программой позволила мне расширить свои теоретические знания в области микропрограммного управления. Применить на практике знания программирования Visual Basic.

#### **Подсекция 4. Компьютерные системы автоматизации производства**

- Научный руководитель: **Гаврюшин Сергей Сергеевич**,  
заведующий кафедрой «Компьютерные системы  
автоматизации производства», профессор, доктор  
технических наук
- Председатель: **Гаврюшин Сергей Сергеевич**,  
заведующий кафедрой «Компьютерные системы  
автоматизации производства», профессор, доктор  
технических наук
- Ученый секретарь: **Федотова Анна Валерьевна**,  
доцент кафедры «Компьютерные системы  
автоматизации производства», доцент, кандидат  
технических наук

**Авдейчиков Дмитрий Андреевич**

МБОУ Лицей №64, Омская область, г. Омск, 11 класс

*Разгрузка локтевого сустава после операции по поводу  
чрезмыщелкового перелома с использованием технологии экзоскелетов  
и аппарата Илизарова*

Научный руководитель: Хрыков Сергей Сергеевич, НИИ АПП  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, младший научный сотрудник

1)Актуальность работы:

В современной хирургии при повреждении костей в виде закрытого перелома для фиксации места перелома (кость, сустав)чаще всего используется гипс. Однако такой вид фиксации ограничивает физический функционал человека, мешая его повседневной жизни и работе, но также может служить причиной частичной атрофии пораженного участка тела. С учетом этого сегодня многие ученые и травматологи ищут пути ускорения восстановления, а также самого процесса лечения переломов. Более полвека назад хирургом-ортопедом Г.А. Илизаровым был изобретён и запатентован компрессионно-дистрационный аппарат или по простоту «Аппарат Илизарова». Эта инновация заметно облегчает возможность лечения перелома, однако также имеет свои недостатки. Наиболее существенные из них – это относительная громоздкость аппарата и ограниченность компенсации утраченных двигательных функций. Кроме

того в современной науке активно ведутся исследования в области экзоскелетов – силовых каркасов, позволяющих за счет механических и энергетических преобразований повысить физический функционал человека. Мы считаем, что интегрируя вышеперечисленные технологии можно добиться прогрессивного результата в реабилитации больных.

Цель работы: рассмотреть возможность интеграции аппарата Илизарова и технологии экзоскелетов в одно устройство для достижения наиболее качественного и комфортного восстановления после операции на чрезмыщелковый перелом локтевого сустава.

Задачи исследования:

- 1) Изучить чрезмыщелковый перелом локтевого сустава и проблемы связанные с восстановлением после операции на эту часть тела.
- 2) Понять возможности аппарата Илизарова, технологическое устройство, применение в конкретном случае на примере данного перелома.
- 3) Рассмотреть экзоскелеты в современной культуре и науке, на примере образца американского военного экзоскелета HULC.
- 4) Рассмотреть возможность интеграции экзоскелетов в аппарат Илизарова:

- Трубуемые ресурсы для создания такого аппарата, к
- Возможное исследование в 3D редакторе
- Заключение

**Балашов Иван Алексеевич**

ЧУ СОШ «Первая школа», г. Москва, 11 класс

***Система управления современным лифтом в жилых домах***

Научный руководитель: Семисалов Виталий Иванович, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В современном ритме жизни очень важно, чтобы окружающие нас средства передвижения были надежными, комфортабельными и технически совершенными. Ни один современный жилой дом не обходится без лифтового оборудования, а в общественных заведениях этот механизм выглядит настолько естественно, что скорее вызывает удивление отсутствие лифта, чем его присутствие. Основные требования, предъявляемые к пассажирским лифтам это безопасность, надёжность, плавность разгона, плавность движения и торможения, точность остановки кабины, а также работа лифта не должна сопровождаться высоким уровнем шума.

Целью данного проекта является разработка принципиально новой концепции построения системы управления лифтами в жилых домах и

административных зданиях.

Данная концепция позволяет:

- исключить применение контактных соединений;
- в сотни раз сократить количество соединительных проводов;
- реализовать алгоритм оптимальной траектории движения лифтов;
- повысить надежность и точность фиксации кабины;
- повысить безопасность работы лифтов за счет дублирования основных узлов системы управления.

### **Балашова Алина Игоревна**

ГБОУ СОШ №237 им. В.Ф. Орлова, г. Москва, 11 класс

#### ***Расчет и проектирование колеса с регулируемой жесткостью***

Научный руководитель: Гаврюшин Сергей Сергеевич, заведующий кафедрой (д.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время металлоупругие колёса переживают своеобразное второе рождение и их применение достаточно широкое.

К эксплуатационным достоинствам металлоупругих колес следует отнести дешевизну изготовления, возможность работы при неблагоприятных внешних воздействиях, малый вес конструкции, отсутствие риска прокола баллона, надёжность, долговечность и так далее. Кроме того, способность в широких пределах варьировать радиальную жёсткость металлоупругих колес позволяет улучшить проходимость транспортного средства и снижает воздействие на грунт. В этой связи использование металлоупругих колес принесет большую пользу в условиях пересечённого рельефа и легкоранимых почв районов Крайнего севера и в сельском хозяйстве нашей страны.

При освоении космоса требуется создание аппаратов, автономно исследующих поверхности планет. А значит, появляется интерес к металлоупругим колёсам. Все планетоходы, которые исследовали Луну и Марс, были оснащены ими.

Главная задача работы заключается в создании конструкции с управляемой жесткостью. Такой конструкцией является модель колеса с изменяемой жесткостью. С помощью пружин, упругих элементов модели колеса и составной ступицы можно варьировать жесткость системы и, таким образом, доказать, что металлоупругое колесо с регулируемой жесткостью может решить многие проблемы, связанные с проходимостью транспортного средства и воздействием его на грунт.

Для проведения эксперимента была изготовлена модель колеса с изменяемой жесткостью с дополнительными упругими элементами между ободьями и составной ступицей. Она состоит из жесткого обода, одной

подвижной ступицы и одной неподвижной, двенадцати упругих элементов (пружин) между ними. У нас имелась возможность поворачивать составную ступицу, и закреплять с помощью стопорных элементов. Вся эта конструкция представляет собой систему, способную варьировать жесткость всего колеса, что является неотъемлемой частью работы.

Был проведен теоретический расчет жесткости конструкции модели колеса с изменяемой жесткостью.

Далее проведен сравнительный анализ теоретических и экспериментальных результатов.

Выводы:

В работе предложена модель колеса с управляемой жесткостью.

Проведена зависимость жесткости модели колеса в зависимости от взаимного расположения пружин.

Было доказано, что, поворачивая раздвижную ступицу, можно изменять жесткость колеса в достаточно широких пределах.

Создана аналитическая модель, позволяющая определять жесткость конструкции.

Проведено сравнение теоретических и экспериментальных результатов по изменению жесткости.

### **Босюк Андрей Владимирович**

ГБОУ Лицей №1557, г. Москва, г. Зеленоград, 11 класс

### ***Разработка интеллектуальной системы управления роботом-погрузчиком***

Научный руководитель: Ефремова Анастасия Петровна, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Ни одно производственное предприятие не обходится без склада. На складе хранятся заготовки, готовые изделия, различное вспомогательное оборудование. Для автоматизации погрузки на складах используются погрузчики, управляемые человеком-оператором. Цель данного проекта разработать систему управления для робота-погрузчика, которая будет распознавать груз, и перевозить его к месту хранения.

В данной работе роботу-погрузчику задана карта склада и маршруты к каждому пункту приема груза. Идентификация груза будет проводиться распознаванием цвета. С помощью датчика цвета робот-погрузчик распознает цветную наклейку и в зависимости от цвета отвезет груз к месту хранения. Так как на складах могут перемещаться люди, другие роботы-погрузчики, или находиться неподвижные объекты (упавший груз, остановившийся робот) роботу-погрузчику необходимо уметь идентифицировать препятствия и объезжать их. Для решения этой задачи

будет разработан алгоритм обработки изображения с видеокамеры на роботе-погрузчике. Камера будет использована для ориентировки робота в пространстве. А в случае обнаружения неожиданных препятствий робот сможет либо объехать его, либо остановится перед препятствием. После остановки на лицевую панель робота будет выдано сообщение об остановке. Карта склада будет включать 3 точки приема груза. Основа робота будет состоять из колесной базы (4ех колес) с моторами Тетрикс (TETRIX), аккумулятора (12В, 3000 мА), мотора с энкодером, который будет производить процесс разгрузки груза на точке приема и программного обеспечения для пользователя. Робот–погрузчик имеет видеокамеру и датчик цвета, который позволит роботу определить цвет. Робот будет сделан на основе конструктора ТЕТРИКС (TETRIX) и запрограммирован на микрокомпьютер НХТ (NXT). Система управления роботом-погрузчиком будет написана в графической среде программирования Лабвью (LabVIEW). Система управления состоит из алгоритма распознавания цвета груза лицевой панели, алгоритма движения по заданному маршруту к месту погрузки. Для ориентировки робота в пространстве будет использовано машинное зрение.

### **Горбик Петр Владимирович**

ГБОУ СОШ №315, г. Москва, 11 класс

### ***Построение 3D чертежа детали типа «втулка» и ее САМ-обработка***

Научный руководитель: Крюков Станислав Сергеевич, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Автоматизация производства — это процесс в развитии машинного производства, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам. Введение автоматизации на производстве позволяет значительно повысить производительность труда и качество выпускаемой продукции. Так же снижаются требования к квалификации. Данная работа имеет практическое значение, так как её можно использовать для создания этой детали на станке с ЧПУ.

Основной её задачей является получение управляющей программы на станке с ЧПУ для изготовления детали типа «втулка» с наиболее оптимальным использованием предложенного набора инструментов.

В рамках работы будут получены: чертеж детали, её 3D модель и управляющая программа для станка с ЧПУ. Чертеж и 3D модель будут получены с помощью программы Inventor 2014. Затем 3D модель будет перенесена в программу Sprut Cam, где будет получена управляющая программа и смоделирован процесс производства детали, так же будет

рассмотрен материал для детали с указанием оптимальной болванки (размеры). При подготовке работы были изучены: стандарты ЕСКД, система 3D моделирования Inventor 2014, с помощью которой была выполнена модель и её чертёж, Sprut CAM ( для разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ). Автор представляет 3D модель детали, ее чертёж, видео, в котором смоделирован процесс производства этой детали на станке с ЧПУ, а так же презентацию с ходом работы.

**Климова Анна Евгеньевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Разработка устройства удаленного управления роботом-пылесосом***

Научный руководитель: Жаргалова Аягма Дашибалбаровна, старший преподаватель, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В наше современное время удаленное управление бытовой техникой является уже несколько лет основной задачей для разработчиков. Производители начали реализовать эту возможность в самых разных домашних «гаджетах»: от кондиционеров до стиральных машин и мультиварок. В данном проекте будем рассматривать разработку удаленного управления роботом- пылесосом.

Владельцы роботов пылесосов могут столкнуться с проблемой невозможности использования таймера, определяющего время начала и окончания работы робота пылесоса, в их отсутствие.

Целью проекта является улучшение режима активации робота пылесоса за счет возможности управлять им удаленно. Для достижения данной цели необходимо разработать устройство удаленного управления, в основе которого будет лежать управление микроконтроллером на пылесосе через сеть wi-fi. Это позволит активировать пылесос, подключившись к сети и включив программу.

**Котлов Владислав Александрович**

ГБОУ СОШ №315, г. Москва, 11 класс

***3D-моделирование с последующей разработкой управляющей программы для станка с ЧПУ детали «Крышка редуктора»***

Научный руководитель: Крюков Станислав Сергеевич, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является изготовление детали с использованием фрезерного станка с ЧПУ.

Для этого необходимо:

- 1) создать 3D модель детали
- 2) определить вид заготовки детали
- 3) определить маршрут технологического процесса
  - а) выбрать технологию резки заготовки
  - б) выбрать станок для обработки
  - в) выбрать режущие инструменты
  - г) выбрать режим обработки с минимальными затратами по времени
  - д) смоделировать обработку детали для проверки корректности работы станка
- 4) создать управляющий код для станка с ЧПУ
- 5) провести контроль размеров детали

### **Лебедев Глеб Игоревич**

ГБОУ СОШ №444, г. Москва, 10 класс

#### ***Робот-транспортёр***

Научный руководитель: Ненашев Артем Олегович, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В современном мире актуальна проблема развитие роботов. К которым в частности относятся роботы-транспортёры, основная задача, которых перемещение грузов по определённом маршруту. Роботы должны уметь самостоятельно ориентироваться в пространстве, передвигать по заданной траектории и уметь объезжать возникшие препятствия, а также они должны определять тип перевозимого груза.

В данной работе мной представлены алгоритмы: позиционирования робота в пространстве, определение типа груза и определение оптимального маршрута с учетом внезапно возникших препятствий. Программы разработанные на основе, выше указанных, алгоритмов и работающие в среде программирования Си++.

Проект включает в себя создание работающей модели робота на основе разработанных алгоритмов. Проект выполняется совместно с Мариничем Никитой. В мою часть входит разработка алгоритмов и написание программ, а в его разработка механизмов выполнения поставленной задачи.

### **Лисянский Александр Владимирович**

ГБОУ СОШ №315, г. Москва, 11 класс

#### ***Моделирование детали «фланец» и создание управляющей программы для её обработки на станке с ЧПУ***

Научный руководитель: Крюков Станислав Сергеевич, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является создание маршрута технологического процесса детали фланец. В ходе проекта необходимо создать 3D-модель детали, определить заготовку детали и способ ее получения. После этого будет выбрано оборудование, с помощью которого будет производиться технологические операции, и выработана стратегия обработки исходя из материала, формы и заданных погрешностей детали. Затем с помощью программы SprutCAM производиться моделирование обработки и выгрузка управляющей программы, которая после перекодировки может быть отправлена на станок с ЧПУ. Определяется объем слесарной доработки. Основной задачей проекта является выбор наименее энергозатратного и времязатратного способа обработки исходного материала.

**Луганский Иван Сергеевич**

ГБОУ СОШ №315, г. Москва, 11 класс

***Построение 3D-модели, выполнение чертежа и САМ обработка детали типа «Колокол»***

Научный руководитель: Кокорев Александр Александрович, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Исходными данными для этой работы была готовая деталь типа «Колокол». С детали были сняты размеры. Используя данные размеры была построена 3D модель чертежа. Далее по этой модели был выполнен чертеж. После этого был проведен анализ детали и подбор станков для её изготовления. Для подбора нужных станков использовались данных из интернета и научной литературы. Было проведено подробное изучение возможностей каждого станка. Составлен план изготовления детали, на основе её 3D модели, в системе и получена управляющая программа для станка. Для моделирования технологического процесса используется программа SprutCAM. Она позволяет моделировать технологический процесс в режиме 3D и с использованием разных станков (токарный, фрезерный, сверлильный), а так же показывает сам процесс изготовления, что намного упрощает создание технологического процесса.

**Мамыкин Геннадий Дмитриевич**

ГБОУ ЦО №1816, г. Москва, 10 класс

***Роботы с нетрадиционными видами движения***

Традиционная механика исчерпала свой ресурс: при попытке увеличить КПД какой-либо машины, работающей на традиционной механике, увеличиваются энергетические и материальные затраты. Стало быть, на

смену традиционным видам движения должны придти другие, более продуктивные. Предлагаю рассмотреть такие новые принципы движения, как перистальтическое и торовое, на котором и будут работать новые модели роботов. В этой проектной работе будут представлены особенности торового и перистальтического движения, а также как и в каких областях они могут быть применимы к роботам.

**Маринич Никита Сергеевич**

ГБОУ СОШ №444, г. Москва, 10 класс

***Робот-транспортёр***

Научный руководитель: Ненашев Артем Олегович, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В современном мире актуальна проблема развития роботов. К ним в частности относятся роботы-транспортёры, основная задача которых перемещение грузов по определённом маршруту. Роботы должны уметь самостоятельно ориентироваться в пространстве, передвигаться по заданной траектории и уметь объезжать возникшие препятствия, также они должны определять тип перевозимого груза. В данной работе представлена конструкция робота, который предназначен для перемещения объектов в закрытом помещении. Примером такого помещения может служить склад, а перевозимые объекты – коробки или ящики. Робот будет определять свое местоположение с помощью введенной системы координат с несколькими контрольными точками. Также он будет считывать с груза данные для определения места назначения. Стоит отметить, что все действия робот будет выполнять автономно. Данный проект выполняется совместно с Лебедевым Глебом. В мою часть работы входит разработка и компоновка узлов и механизмов для выполнения поставленной задачи, в работу коллеги – написание алгоритма к данному роботу.

**Марцунь Сергей Дмитриевич**

ГБОУ ЦО №734 «Школа самоопределения», г. Москва, 11 класс

***Сравнение эффективности алгоритмов синтеза конфигурируемых на основе метода удовлетворения ограничений***

Научный руководитель: Овсянников Михаил Владимирович, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Объект исследования и разработки - система автоматизации управления конфигурацией.

Цель работы — разработка методов и алгоритмов синтеза конфигурации

как задачи дискретного программирования основе решения задачи удовлетворения ограничений («Constraint Satisfaction Problem» или CSP. Задача синтеза конфигурации сложного наукоемкого изделия решается на разных этапах производственного цикла от эскизного проектирования главным конструктором до комплектования изделия на этапе реализации менеджером.

От решения этой задачи во многом зависит степень удовлетворенности заказчика и, следовательно, качество изделия.

Особенность предлагаемого подхода заключается в оперировании, при решении спектра задач управления конфигурацией, широким многообразием реальных параметров объектов с применением метода программирования в ограничениях. Описание природы каждого параметра является частью функциональной конфигурации.

В данной работе поставлены следующие задачи:

- Построить онтологию описания данных для задачи структурного синтеза с системой наложенных ограничений и требований;
- Формально описать семантика типов данных и основных видов ограничений, используемых в задаче удовлетворения ограничений
- Разработан и программно реализован алгоритм систематического поиска решений, построенный на основе семейства методов Back Tracking;
- Разработать и программно реализован алгоритм эвристического поиска решений, построенный на основе семейства методов Локального поиска;
- Провести сравнение алгоритмов Back Tracking и Локального поиска на тестовом примере.

Предложенные алгоритмы программно реализованы в виде системы решения задач синтеза конфигурации CMSolver.

### **Подлесный Данил Александрович**

МБОУ Гимназия №44, Пензенская область, г. Пенза, 11 класс

#### ***Робот ревизор***

Научный руководитель: Гаврюшин Сергей Сергеевич, заведующий кафедрой (д.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена робототехническому устройству, предназначенному для обследования труднодоступных человеку мест: магистральных трубопроводов, днищ транспортных средств, вентиляционных горизонтальных каналов, всевозможных закрытых узких пространств, опасных для здоровья объектов и др.

Техническая часть:

В основе робота-инспектора лежит четырехколесная полноприводная база, управляемая радиосигналом с пульта и программным способом с

помощью управляющего блока. Для визуального исследования внутренней поверхности объекта на корпусе установлена широкоугольная камера, обеспечивающая оператора полноценной видеоинформацией. Для съемки в темноте предусмотрена фара, освещающая исследуемый камерой сектор объекта. Камера имеет возможность поворота вокруг горизонтальной оси на 180 градусов, что позволяет управлять роботом в условиях, где невозможен разворот корпуса. Изображение с видеокamеры передается на монитор оператора. Передача данных осуществляется посредством беспроводной сети Wi-Fi в режиме реального времени.

Для определения местоположения аппарата в магистральных трубопроводах на корпусе установлен дальномер, информация с которого передается на монитор оператора. Данные о точном местоположении робота дают возможность определить координаты поврежденного участка.

Питание всех систем робота осуществляется аккумуляторной батареей.

Блок оператора представляет собой:

- Радиопульт, отвечающий за движения приводов четырех колес робота и привода камеры, за включение и выключение фары и дальномера.
- Цветной монитор, работающий от аккумулятора.
- Приемник для связи с камерой.

Программная часть:

Управляет всеми системами робота платформа Arduino UNO. Программирование контроллера для управления механическими узлами осуществляется на языке C++.

### **Пошивалов Андрей Алексеевич**

АОУ Лицей №4 НИП, Московская область, г. Королев, 11 класс

### ***Анализ параметров зубчатых зацеплений и проектирование их в САД системе***

Научный руководитель: Шильников Петр Станиславович, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является проектирование и изготовление пары цилиндрических зубчатых колёс на 3D принтере, последующий её анализ и создание управляющей программы для измерения параметров и характеристик зубчатого зацепления на трехкоординатной измерительной машине.

В процессе работы мной будут получены: чертежи пары ЗК, их 3D модели, управляющая программа контроля для трехкоординатной измерительной машины. 3D модели зубчатой пары будут получены с

помощью программы по трехмерному моделированию.

В первой части проекта будет рассказано про историю создания зубчатых колес, а также про технологии 3D печати. Особое внимание будет уделено процессу создания математических моделей деталей, составлению управляющей программы для трехкоординатной измерительной машины, современным способам измерения деталей и особенностям проведения замеров ЗК на различных видах измерительных машин.

В исследовательской части будут изучены полученные ЗК, проведен их анализ с целью выявления различий между САД моделями деталей и реальными изделиями, изготовленными на промышленном 3D принтере.

Пара ЗК, чертежи, управляющая программа и результаты измерений будут продемонстрированы на конференции.

### **Родионов Олег Александрович**

ГБОУ СОШ №315, г. Москва, 11 класс

#### ***Выполнение 3-D модели, чертежа и САМ-обработка детали типа «Штуцер»***

Научный руководитель: Кокорев Александр Александрович, ассистент, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы - получение управляющей программы для станка с ЧПУ для изготовления детали типа «Штуцер».

В работе представлены: 3-D модель детали, её чертеж, оформленный в соответствии со стандартом ЕСКД, видео, в котором смоделирован процесс производства детали, и управляющая программа для станка с ЧПУ.

Исходными данными для работы была готовая деталь типа «Штуцер». С детали были сняты размеры и проведен её анализ . При помощи программы Inventor2014 были сделаны чертеж детали и её 3D модель с учётом всех размеров. Далее, 3D модель была перенесена в программу Sprut Cam . Она позволяет моделировать технологический процесс в 3D режиме и показывает сам процесс изготовления детали. При помощи программы SprutCam получена управляющая программа для станка с ЧПУ.

Данная работа имеет практическое значение, потому что может быть использована для изготовления данной детали на станке с ЧПУ. Также работа показывает всю важность процесса автоматизации. Она позволяет уменьшить затраты на производство детали и улучшить качество получаемых изделий.

### **Самороднов Александр Владимирович**

МОУ Лицей №5, Московская область, г. Подольск, 11 класс

### ***Обследование литейного ювелирного производства и автоматизация операции расчёта шихты***

Научный руководитель: Петренко Елизавета Олеговна, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Предлагаемая к рассмотрению работа включает в себя обследование, проведённое на предприятии ювелирного литейного производства АВ - Металл. Основными клиентами являются ювелирные компании, не имеющие собственного литейного цеха. В основном компания занимается мелкосерийным, серийным производством и изготовлением уникальных ювелирных изделий. В рамках работы были выделены участки, по которым проводилось обследование.

На основании обследования проводилось исследование загруженности персонала предприятия и оборудования на каждом из участков производства для получения комплексной характеристики. После проведения обследования проведён анализ полученных результатов и разработаны рекомендации по проведению автоматизации участков производства.

На основе обследования я сделал диаграмму производственного процесса. С её помощью был определён участок для автоматизации, на котором была проведена автоматизация операции расчёта шихты, в ходе которой был разработан эмулятор ювелирных весов. Данный эмулятор был создан на основе аппаратного модуля Arduino и использован для экспериментальной программы, рассчитывающей массу компонентов для получения требуемой массы определенного сплава нужной пробы.

### **Сивенько Анастасия Викторона**

МОУ Гимназия г. Раменское, Московская область, Раменский р-н, г. Раменское, 11 класс

### ***Разработка системы нечеткого диалогового управления мобильным когнитивным роботом***

Научный руководитель: Тарасов Валерий Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является разработка программной системы для нечеткого диалогового управления мобильным когнитивным роботом в среде «MATLAB». Она предназначена для обработки информации на основе нечетких правил логического вывода в задачах для оценки размеров деталей на складе и объезда различных препятствий. В работе так же представлена сравнительная характеристика действий робота, работающего на основе обычных уравнений и робота, способного

выполнять нечеткие инструкции. Устройство содержит органы очувствления и собственную базу знаний. Актуальна данная работа потому, что с её помощью можно достичь увеличения скорости передвижения и сортировки деталей. А диалоговое управление экономит время, которое может быть затрачено на управление устройством вручную. Данное устройство удобно использовать на больших складах и предприятиях. Робот также предназначен для работы на конвейере и способен заменить человека на производстве при сортировке различных деталей. В работе будут представлены тексты программ и описания работы системы. Планируется создание экспериментальной модели.

**Соловьёв Дмитрий Дмитриевич**

ГБОУ Гимназия №1563, г. Москва, 10 класс

***Кинематический анализ робота параллельной структуры с линейными двигателями, имеющего три степени свободы***

Научный руководитель: Глазунов Виктор Аркадьевич, профессор (д.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В наши дни робот с параллельной структурой является очень перспективным объектом в машиностроении. Такие роботы обладают более высокой жесткостью, точностью, скоростью перемещения, грузоподъемностью. Такой робот может один выполнять несколько технологических операций. Сейчас для них находят всё более широкое применение. Они применяются в качестве исполнительных органов разнообразных машин, автоматов, станков и устройств в различных отраслях промышленности: приборостроении, машиностроении, медицинской техники, легкой, текстильной и полиграфической промышленности и т. д.

Целью работы является создание высокоэффективного робота параллельной структуры с тремя степенями свободы для реабилитации больных после операции на конечностях. Мы создадим описание его применения и преимуществ. В работе будет разобрано уравнение о положениях, для определения рабочей зоны робота. Также будет определено скорость данного робота. И конечно будет представлена модель этого робота.

**Сорокин Дмитрий Олегович**

ГБОУ СОШ №2087 «Многопрофильный образовательный комплекс «Открытие», г. Москва, 11 класс

***Автоматическая система управления теплицей***

Научный руководитель: Грибанов Николай Германович, ассистент,

кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель проекта состоит в разработке и создании автоматической системы, позволяющей управлять теплицей без участия человеческого фактора.

Данная система позволит уменьшить или даже вовсе исключить всех людей, занимающихся поддержанием необходимых условий в теплице для благоприятного роста растений.

Такая система состоит из:

1) робота, который выполняет необходимую работу: своевременный полив растений; открытие или закрытие окон; включение или отключение дополнительных источников света.

2) Датчиков, следящих за необходимыми показателями: температура, влажность почвы, освещённость помещения..

Для достижения необходимой цели были поставлены следующие задачи:

1) Изучить теоретическую часть работы и найти способы ,с помощью которых возможно реализовать данную систему

2) Разработать и написать необходимые алгоритмы и программы для робота;

3) Создание рабочего робота ,отвечающего за полив ;

4) Проанализировать эффективность работы разработанной системы по сравнению с работой человека в этом же месте;

5) Сделать выводы о необходимости введения данной системы .

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Разработка лазерной оптической системы контроля положения кабины (ЛОСКПК)***

Научный руководитель: Жаргалова Аягма Дашибалбаровна, старший преподаватель, кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современные высотные жилые и офисные дома не могут обойтись без лифтов, скорость которых достаточно высока для обеспечения быстрой доставки людей и грузов между этажами.

Целью данного проекта является повышение безопасности и надежности управления современным лифтом.

Задачи:

- разработка структурной схемы системы управления лифтом
- разработка новой концепции определения положения кабины
- выбор лазерного дальномера для новой системы контроля положения кабины высокоскоростного лифта
- установка лазерного дальномера для исключения сотен проводов,

контактов и датчиков.

**Штукатуров Андрей Станиславович**  
ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Разработка автоматизированной системы подготовки управляющих программ для сварочных роботов***

Научный руководитель: Семисалов Виталий Иванович, доцент (к.н.), кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Сварочный роботизированный комплекс предназначен для выполнения сплошных и прерывистых швов произвольной конфигурации посредством обеспечения точного перемещения сварочной горелки по траектории сварного шва. Программное обеспечение комплекса позволяет реализовывать траектории, состоящие из отрезков прямых, дуг окружностей и их сочетаний. Программирование перемещения инструмента осуществляется посредством указания ключевых точек траектории подведением инструмента в каждую из низины сохранением их координат в память контроллера. При решении задач по дуговой наплавке слоев с особыми свойствами на участок поверхности изделия траектория перемещения горелки представляет собой последовательность параллельных проходов, программирование которых предполагает ручное обучение робота движению через каждую точку траектории. При значительном количестве проходов традиционная методика программирования траектории становится трудоемкой ввиду большого количества ключевых точек. Целью данной работы является параметризация области наплавки прямоугольной формы на плоскую поверхность и разработка программного модуля, позволяющего автоматически рассчитывать координаты ключевых точек траектории движения сварочной горелки.

## **Секция X. Инженерный бизнес и менеджмент**

- Научный руководитель: **Дроговоз Павел Анатольевич**,  
заведующий кафедрой «Предпринимательство и  
внешнеэкономическая деятельность», профессор,  
доктор экономических наук
- Председатель: **Омельченко Ирина Николаевна**,  
руководитель НУК ИБМ, заведующий кафедрой  
«Промышленная логистика», профессор,  
кандидат экономических наук, кандидат  
технических наук
- Ученый секретарь: **Садовский Леонид Игоревич**,  
старший преподаватель кафедры  
«Предпринимательство и внешнеэкономическая  
деятельность»

### **Подсекция 1. Экономика и организация производства**

- Научный руководитель: **Фалько Сергей Григорьевич**,  
заведующий кафедрой «Экономика и  
организация производства», профессор, доктор  
экономических наук
- Председатель: **Орлов Александр Иванович**,  
профессор кафедры «Экономика и организация  
производства», доктор технических наук, доктор  
экономических наук
- Ученый секретарь: **Котиева Юлия Георгиевна**,  
ассистент кафедры «Экономика и организация  
производства»,

**Аджян Артем Зурабович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Организация установки вендинговых аппаратов в ГБОУ лицее №1581  
при МГТУ им. Баумана***

Научный руководитель: Иванова Надежда Юрьевна, доцент (к.н.), кафедра  
«Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью проекта является организация торговли с использованием

вендинговых (торговых) автоматов в ГБОУ лицее №1581 при МГТУ им. Баумана. Грамотно организовать вендинговый бизнес может даже новичок, не знакомый с основами предпринимательства. Поэтому автоматы пользуются таким высоким спросом. Рынок вендинговых услуг сегодня постоянно растет. Он привлекает предпринимателей небольшими вложениями и регулярным доходом.

Для того, чтобы это осуществить, необходимо рассмотреть множество аспектов, таких как начальный бюджет компании, организованной в форме индивидуального предпринимательства(ИП); выбор подходящего оборудования и места установки; выгодная закупка оборудования; заинтересованности руководства лицея в установке аппаратов; выгодные условия аренды; перспектива окупаемости и риски. Также будет проведен опрос сотрудников и учащихся лицея с целью определения возможного количества потребителей. Кроме того, необходимо соблюсти определенные требования к торговле в образовательных учреждениях, такие как перечень разрешенных продуктов и четкие требования к ним; соблюдение «Закона о защите прав потребителей»; размещение контактов ИП на автоматах; легальное ценообразование в автомате и тому подобное. Для получения максимальных доходов важно правильно оценить конкуренцию на рынке вендинговых услуг и выяснить дополнительные возможности для дохода.

На основании полученных сведений, сделан вывод о целесообразности организации вендингового бизнеса в ГБОУ лицее №1581 при МГТУ им. Баумана.

**Бабин Данила Сергеевич**

ГБОУ СОШ №1741, г. Москва, 11 класс

***Эффективность интеграции 3D принтеров и аддитивных технологий в сфере разработки и производства инновационных изделий на примере авиационной промышленности.***

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность работы определяется тем, что информационные технологии, в том числе технологии 3-х мерной печати в настоящее время являются одним из ключевых инновационных ресурсов экономики. А Авиастроение – отрасль промышленности, по развитию которой традиционно судят о могуществе государства. Стратегия Правительства в этой области – вернуть Россию в число лидирующих авиастроительных мировых держав. Тема проекта возникла на пересечении виртуального компьютерного мира с реальным производством продукта с названием

«САМОЛЕТ».

Главная цель моей научной работы: найти способы повышения эффективности применения 3D принтеров и аддитивных технологий в сфере разработки и производства инновационных изделий (на примере авиационной промышленности).

Для этого надо изучить принципы работы промышленных 3D принтеров, поняв, в чем суть данной инновационной технологии, провести исследование существующей ситуации по их применению и совершенствованию в разных странах, сравнить с российским рынком. Построить ленточные графики изготовления одной детали двумя технологиями, сделать выводы. Проанализировать затраты на изготовление деталей с помощью 3D принтеров и общепринятым способом. Определить комплекс мер и необходимых ресурсов для внедрения аддитивных технологий в авиационную промышленность. Рассмотреть перспективы применения аддитивных технологий в авиационной промышленности.

Исследовав вопрос и решив перечисленные задачи, сказать, найден ли способ для достижения цели.

**Задорожный Евгений Николаевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

*Анализ эффективности использования альтернативных источников энергии на территории Российской Федерации*

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе проведена оценка экономической эффективности использования альтернативных источников энергии (солнечная батарея, тепловой насос, ветровая энергия) на территории Российской Федерации. Приведено сравнение альтернативных источников энергии по условиям эксплуатации. Дано сравнение начальных капиталовложений, технических характеристик, удельной мощности. Так же оцениваются себестоимость выработанной энергии, сроки окупаемости, области применения с максимальной эффективностью. Рассмотрена зависимость между физической и экономической эффективностью солнечной батареи.

**Исаева Аминат Хабибовна**

ГБОУ ЦО №345, г. Москва, 10 класс

*Проблемы импортозамещения в сельском хозяйстве Российской Федерации*

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент

(к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Импортозамещение- тип экономической стратегии и промышленной политики государства, направленных на замену импорта промышленных товаров, пользующихся спросом на внутреннем рынке, товарами национального производства.

Проблема импортозамещения отнюдь не нова для современной России. И проблема встает очень остро в данный момент времени. Нарастающий напор западных корпораций к захвату новых рынков и недобросовестная конкуренция на них, свидетельством чего являются санкции запада против России, делают проблему импортозамещения довольно актуальной для нашей страны.

Правильное решение импортозамещения - не только эффективный выход из сложившейся ситуации, но и реальный шанс для нас справиться с «застоем» ответственного производства в целом.

В связи с этим работа посвящена проблемам импортозамещения в сельском хозяйстве РФ. Для чего было проделано следующее: общий анализ рынка с момента вступления западных санкций, рассмотрение аспектов санкций и принятого российским законодательством продовольственного эмбарго, а так же выявление конкретных проблем отечественного импортозамещения и реальные способы их решения.

Таким образом, в своей работе я ищу варианты выхода из сложившейся экономической ситуации нашей страны и пути развития отечественного производства.

### **Комиссаров Александр Константинович**

ГБОУ Гимназия №1584, г. Москва, 11 класс

### ***Разработка плана по реструктуризации услуг, с целью обеспечения устойчивости предприятия, на примере многопрофильного медицинского центра ЦЭЛТ***

Научный руководитель: Постникова Елена Сергеевна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрены возможности повышения экономической эффективности предприятия медицинских услуг путем реорганизации одного из подразделений многопрофильного медицинского центра эндохирургии и литотрипсии. Проведен анализ текущего экономического состояния организации. Составлен план по реструктуризации выбранного подразделения, на основе анализа предоставляемых им услуг. Рассчитан ожидаемый эффект от внедрения программы.

**Лёвина Ирина Владимировна**

ГБОУ СОШ №1747, г. Москва, 11 класс

***Оценка экономической эффективности различных вариантов тары для упаковки соков***

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В данной работе проводится исследование, целью которого является провести сравнительный анализ пластиковой, стеклянной и картонной тары и выбрать наиболее подходящую тару для розлива сока. Для определения объема выпуска тары в работе был проведен анализ рынка. Он показал стабильный рост объемов реализации соков, а, следовательно, и необходимость дополнительного производства тары. Выявлены положительные и отрицательные аспекты каждой тары. Проведенный в работе опрос дает возможность выявить наиболее популярный среди потребителей вид тары для сока. В работе проведена оценка эффективности различных видов тары для сока, и сделаны выводы о наиболее выгодной упаковке. Для оценки эффективности используется условный пример для расчёта прибыли от продажи сока. Рассматриваются продажи в определённом районе Москвы. Учитываются особенности спроса в этом районе. Данный подход может быть применён в любом сегменте рынка.

**Лукашенко Иван Игоревич**

ГБОУ СОШ №1231, г. Москва, 11 класс

***Классификация и описание деятельности компании «КЭР» на примере нескольких ее проектов***

В работе рассмотрена возможность реализации проектов компании КЭР, методика выбора условий для реализации проектов, в т.ч. географические. Выбрана территория Крыма. Для реализации топливных проектов обозначены условия, необходимые для прокладки магистрали. Рассмотрен план реализации проекта. Определены затраты на проект. Рассмотрены подходы к оценке эффективности проекта при различных условиях эксплуатации.

**Масликов Максим Михайлович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Экономическая эффективность добычи питьевой воды и продажи ее в бутылкованном виде***

Научный руководитель: Иванова Надежда Юрьевна, доцент (к.н.), кафедра

Чистая природная вода – основа жизнедеятельности человека, поэтому обеспечение ей в достаточном количестве, особенно в жаркое время года, является важнейшей задачей. Многие знают, что качество водопроводной воды в системе городского водоснабжения вызывает сомнения, в многих городах России питьевая вода не соответствует санитарно-эпидемиологическим нормам. Учитывая это, природная чистая бутилированная вода становится единственно правильным выбором, как для крупных офисов, так и для домашнего использования. Именно поэтому питьевая вода является очень востребованным продуктом в настоящее время.

В данной работе представлен план по открытию собственного производства добычи питьевой воды и продажи ее в бутилированном виде. Исследован рынок и произведен анализ востребованности продукта в данной сфере. Рассмотрены основные виды оборудования, которые будут необходимы при промысле питьевой воды и её бутилирования с описанием принципов их работы. Описана структура маркетинга: стимулирование сбыта, прямая и косвенная реклама. Составлен сметный план, а именно: перечислен список основных затрат, указана стоимость каждого оборудования и каналы его приобретения. Для вычисления прибыли рассчитаны постоянные и переменные издержки производства. Определена эффективность предприятия и оценка вложенных средств с перспективой этого производства. В итоге рассчитаны примерные сроки окупаемости проекта и произведена оценка рисков.

### **Медведь Никита Яковлевич**

ГБОУ СОШ №1231 с углубленным изучением иностранного языка им. В.Д. Поленова, г. Москва, 11 класс

### ***Выбор эффективного варианта поставки технологического оборудования для голографического производства***

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является оптимальное решение проблемы выбора варианта поставки технологического оборудования для голографического производства.

В рамках данной работы автором изучены различные виды оборудования для голографического производства, определены основные производители на рынке голографического оборудования, произведен выбор конкретных моделей оборудования от каждого поставщика. Далее были определены

технические и экономические параметры каждой модели оборудования. Для проведения анализа были определены критерии оценки данных параметров, а также сами критерии были взвешены исходя из приоритетов, используемых при закупках данного вида оборудования. Был проведен анализ результатов на возможность объединения оборудования по поставщикам. В результате, был определен наиболее выгодный вариант поставки и выбраны пути снижения издержек на поставку оборудования.

### **Морозов Кирилл Владимирович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Организация работы предметно-замкнутого участка сборочного производства на примере проводного контроллера DVTech JS11 One***

Научный руководитель: Ганина Галина Эдуардовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа состоит из введения, теоретической части, практической части и выводов. Во введении обосновывается актуальность заявленной цели, формулируется цель и задачи работы:

Цель работы - организовать работу ПЗУ проводного контроллера с учетом принципов рациональной организации производственного процесса.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Провести изучение теоретических основ организации производственного процесса во времени.
- 2) Разработать верную схему сборки контроллера.
- 3) Разработать цикловой график сборки контроллера с учетом загрузки рабочих мест.
- 4) Проанализировать построенный цикловой график сборки контроллера.

Далее формируются выводы по проделанной работе.

### **Петренко Михаил Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Факторы, влияющие на прибыль производства***

Научный руководитель: Сажин Юрий Борисович, МГТУ им. Баумана

Целью моей работы является анализ факторов, влияющих на прибыль производства и доказательство того что управление прибылью осуществляется, в основном, за счет управления издержками производства. В процессе анализа факторов решается проблема оптимизации производства за счет сокращения затрат и, как результат, увеличение прибыли. Ведь фактор является движущей силой процесса, определяющей его характер или отдельные его черты. В свою очередь

факторы делятся на внутренние, которые зависят от вида предприятия, от выпускаемой продукции. И на внешние, не зависящие от деятельности предприятия, но оказывающие значительное влияние на величину прибыли. Также существенное влияние на прибыль оказывают издержки производства. Они делятся на производственные, связанные непосредственно с производством продукции, и непроизводственные, связанные с продажей продукции. Прибыль является основным показателем эффективности производства. Поэтому анализ факторов является очень важным и необходимым процессом.

### **Сигорский Иосиф Игоревич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Бизнес-план создания экодому в Приморском крае Российской Федерации***

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель настоящей работы – рассмотреть проект создания экономичного дома в Приморском крае Российской Федерации.

В Приморском крае существует проблема с подключением к электросети новых зданий особенно удаленных от населенных пунктов. Данная проблема решается установкой новых линий электропередач и присоединением к существующим сетям, что увеличивает нагрузку и стимулирует рост дефицита электроэнергии в некоторых населенных пунктах.

Задачи:

1. Изучить рынок Приморского края
2. Рассчитать затраты на оборудование экодому
3. Сравнить экодому с обычным зданием .

Результаты проделанной работы позволят оценить экономическую эффективность экодому.

### **Сухоносков Антон Сергеевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Выбор системы отопления индивидуального жилого дома***

Научный руководитель: Мазурин Эдуард Борисович, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В условиях сурового климата и продолжительной зимы отопление собственного дома – важная задача, к решению которой надо подходить

ответственно. Основная задача работы - произвести исследование экономической эффективности различных видов отопления жилого дома. На основании исследования произвести выбор наиболее эффективного варианта отопления дома с точки зрения затрат при ограниченном сроке эксплуатации. Проект состоит из введения, двух разделов и заключения. В теоретической части производится описание работы и эксплуатации каждой системы отопления, выявление плюсов и минусов того или иного вида топлива, а также варианты монтажа систем в соответствии с СНиП. В практическом разделе производится расчет затрат на приобретение оборудования, предварительные проектные и изыскательные работы. Все расчёты произведены на основе конкретного жилого дома без каких-либо предварительных подключений. На основании результатов составлен вывод и выбор наиболее эффективного варианта отопления. Работа будет полезна для людей, рассматривающих возможность проживания в индивидуальном загородном жилом доме.

### **Тотунов Семен Сергеевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Анализ эффективности стартапа***

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматривается стартап - основанная на принципиально новой идее компания в самом начале своего пути развития. Основное внимание уделено компании «Operlus» и особенностям ее бизнес-модели. Кратко проанализированы финансовый аспект и возможные пути развития компании. Исследована зависимость успешности компании от продвижения стартапа в СМИ, а также от финансирования на основе добровольных вложений на начальных этапах развития. В работе даны рекомендации о проведении анализа стартапов с целью выбора бизнес-модели и источника финансирования.

### **Чаплик Дарья Владимировна**

МБОУ Гимназия №3, Белгородская область, г. Белгород, 10 класс

#### ***Внедрение управленческих инноваций на предприятии***

Научный руководитель: Клементьева Светлана Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Экономика и организация производства», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Эффективность деятельности промышленного предприятия зависит как от воздействия внешней окружающей среды, так и от правильной работы

внутренних элементов производственной системы. Для того чтобы не просто сохранить, но и повысить конкурентоспособность, промышленному предприятию требуется постоянно не только улучшать свою хозяйственную деятельность, но и использовать инновационное развитие. Первое позволит сохранить стабильную работу, а второе сможет обеспечить потенциальный рост предприятия.

Успех разработки и реализации инновационной стратегии развития предприятия во многом зависит от первоначально правильно определенной связи между самой стратегией бизнеса и людьми. Действительно, люди нуждаются друг в друге для достижения результата и, как следствие, в большинстве случаев именно человеческий фактор служит источником появления проблем.

Таким образом, ключевым этапом в процессе повышения эффективности работы предприятия, является внедрение управленческих инноваций. Одной из управленческих инноваций может быть создание системы управления документацией и знаниями, с помощью которой появится возможность не только систематизировать базу знаний, но и централизовать совместную работу над любыми проектами предприятия. У сотрудников предприятия появится возможность работы в едином информационном пространстве с определенной структурой, позволяющей обсуждать, планировать, создавать, вести переписку и работать над проектами.

В работе рассмотрены теоретические вопросы инновационного развития предприятия, представлены примеры современных обучающихся организаций. Проанализированы основные проблемы управления персоналом на производственных предприятиях. Предпринята попытка разработки модели автоматизации управленческих процессов для эффективного развития предприятия. В заключении работы даны рекомендации по внедрению инновационной модели управления персоналом на предприятии.

## **Подсекция 2. Промышленная логистика**

Научный руководитель: **Омельченко Ирина Николаевна**,  
заведующая кафедрой «Промышленная  
логистика», доктор технических наук, доктор  
экономических наук

Председатель: **Канчавели Амиран Давидович**,  
профессор кафедры «Промышленная логистика»,  
доктор экономических наук

Ученый секретарь: **Селезнева Юлия Александровна**,  
ассистент кафедры «Промышленная логистика»

**Алферов Артур Максимович**

ГБОУ кадетская школа-интернат №1, г. Москва, 11 класс

***Анализ основных факторов и проблем получения дохода при выполнении железнодорожных перевозок***

Железнодорожные грузоперевозки – один из наиболее популярных, надежных и относительно недорогих способов доставить груз в пункт назначения. Железнодорожная логистика делает так, чтобы транспортировка груза была осуществлена быстро, безопасно и с наименьшими затратами. Данная сфера логистики занимается организацией перевозок внутри страны и между государствами. Основной целью работы является исследование основных факторов и проблем влияющих на получение дохода от перевозок. В ходе работы проводится анализ структуры доходов железнодорожных перевозок, выявляются основные факторы, влияющие на доход, определяются основные проблемы железнодорожных перевозок. Рассматриваются основные стадии процесса перевозки, такие как: разработка транспортной схемы, выбор оптимального вида состава (перевозка контейнерами, вагонами или полувагонами), организация погрузки-разгрузки, оформление документации, в том числе, таможенной, отслеживание грузов на всем пути следования, организация перегрузки товара на другой подвижный состав или для смены вида транспорта. Основные проблемы, рассматриваемые в работе: отсутствие в договорных обязательствах значительных этапов перевозки или неправильная нормировка затрат на них, а также планирование работы транспортных компаний и инфраструктуры без учета лимита пропускной способности и взаимного влияния транспортных потоков. Предлагаются модели и организационные схемы решения проблем.

**Гончарова Наталья Павловна**

МБОУ СОШ №1 имени Героя Российской Федерации И.В. Ткаченко, Московская область, Одинцовский р-н, г. Кубинка, 11 класс

***Маркетинговое исследование российского рынка бронированных автомобилей***

Научный руководитель: Омельченко Ирина Николаевна, заведующая кафедрой «Промышленная логистика» (д.н.), МГТУ им. Н. Э. Баумана,

В работе проведен анализ российского рынка бронированных автомобилей. Рассмотрены основные производители, потребители этого рынка. В качестве инструментов использовался pest, swot анализы, анализ отрасли по М. Портеру. Разработан комплекс маркетинга по исследуемому продукту.

**Гореликов Андрей Владимирович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Анализ видов грузовых перевозок в Российской Федерации***

Научный руководитель: Иванилова Анна Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Одним из индикаторов развития экономики промышленного сектора любой страны является динамика объемов грузовых перевозок.

Возрастание указанных объемов свидетельствует о росте деловой активности и существенно влияет на объем ВВП.

Доля, приходящаяся на перевозки, по ВВП за 2013 год составила 5%.

Расходы на снабжение и распределение продукции составляют существенную долю из общих издержек на поставки продукции.

Одной из составляющих этих расходов являются издержки на организацию грузовых перевозок. Сегодня становится все труднее обеспечить снижение издержек производства. Именно транспортная логистика остается на сегодняшний день той областью, где сохраняются существенные возможности их сокращения. От того, как будут организованы логистические процессы, в том числе и перевозка грузов, зависит эффективность деятельности предприятия.

Существуют различные способы организации грузовых перевозок в зависимости от маршрутов и видов транспорта. В связи с этим целью предстоящей работы является разработка рекомендаций по выбору способа грузовых перевозок в зависимости от вида грузов и маршрутов доставки.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи.

- 1) Анализ существующих видов грузов, подлежащих перевозке.
- 2) Анализ существующих типов маршрутов.
- 3) Выявление ограничений при формировании транспортного маршрута.
- 4) Разработка рекомендаций по транспортировке различных типов грузов на территории РФ.

**Егоров Дмитрий Юрьевич**

ГБОУ СОШ №1076, г. Москва, 11 класс

***Маркетинговая поддержка процесса управления созданием продукции***

Научный руководитель: Ляхович Дмитрий Геннадьевич, старший преподаватель, кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель научно-исследовательской работы (НИР) – разработка организационно-функциональной модели маркетинговой поддержки

процесса управления созданием продукции на основе формирования требований к ней как к формализованной потребности заказчика.

Задачи НИР: анализ маркетинговых функций (продуктивно-производственной, сбытовой, управленческой и аналитической) в иерархии стратегического и функционального управления организации; формирование технических требований к продукции как к формализованной потребности заказчика; разработка организационно-функциональной модели маркетинговой поддержки процесса управления созданием продукции.

### **Казанцев Михаил Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Информационно-аналитическое обеспечение транспортной и распределительной логистики на примере предприятия.***

Научный руководитель: Курсин Дмитрий Александрович, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В данной работе рассматривается важнейшая тема, изучаемая в рамках логистики, - это информационное и аналитическое обеспечение логистического процесса. В работе были изучены основные вопросы этой темы: основные задачи и принципы, а также использование информационных технологий в логистике, виды информационных потоков и систем, методы их построения, выбор аппаратных и программных средств.

В промышленной логистике существует множество способов анализа проблем в логистической цепочке. Приводятся удобно применимые, а также интуитивно понятные подходы к анализу и выявлению проблем в логистической цепочке. Эта работа выявляет необходимые методы в исследовании «узких мест» в транспортных системах, и возможные решения этих проблем.

Работа состоит из трех глав и списка литературы. Ниже приведено краткое содержание глав.

1. Постановка задач исследования логистического процесса и выбор исследуемых методов.
2. Решение поставленных задач и выводы о пригодности и практическом применении того или иного метода. Так же, будет рассмотрен и изучен пример предприятия, применяющего современные аналитические возможности в логистической деятельности.
3. В заключительной главе будет представлено сравнение изучаемых методов анализа, а также сформировано практическое решение некоторых проблем, которые существуют в современной транспортной и распределительной логистике.

### **Кротов Максим Андреевич**

ГБОУ СОШ №1298 с углублённым изучением иностранных языков, г. Москва, 10 класс

#### ***Влияние социальных сетей на спрос и планирование***

Научный руководитель: Иванилова Анна Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность данной темы велика. Все мы знаем, что за последние 10 – 15 лет социальные сети прошли путь от локальных университетских сообществ до глобальных социальных объектов и стали неотъемлемой частью нашего общества. Постепенно виртуальный мир начинает теснить реальность, всё больше и больше людей проводят часами напролёт время в социальных сетях, а также нельзя не сказать про то влияние которое оказывается на пользователей в этих сетях. Хорошо известно, что сейчас очень много популярных людей там зарегистрировано, и к их мнению прислушиваются сотни и тысячи людей во всём мире. Один пост новостей, одна фраза о понравившемся или не понравившемся продукте или услуге и какая-то компания может озолотиться, а какая-то может обанкротиться. Таким образом, мы видим всё нарастающее влияние социальных сетей на бизнес, а соответственно и планирование запасов.

Я считаю, что такая тема как влияние социальных сетей на спрос и планирование товарных запасов заслуживает исследования.

Задачи, которые я хотел бы решить в проекте:

1. Исследование изменения спроса в следствие тех или иных событий в социальных сетях.
2. Оценить влияние событий в социальных сетях на потребность изменения товарных запасов.

Таким образом, я смог бы проанализировать влияние социальных сетей на само планирование запасов.

### **Кузнецов Мирон Дмитриевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка логистической стратегии на предприятии***

Научный руководитель: Парамонова Татьяна Юрьевна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью проекта является проектирование логистической стратегии. Для достижения данной цели в работе были поставлены и решены следующие научные задачи:

1. Представление характеристики организации.
  - 1.1. Изучение сильных и слабых сторон предприятия.
  - 1.2. Выявление угроз, проявляющихся в среде, в которой ведется бизнес.
2. Проведение анализа существующей логистической стратегии

предприятия.

2.1. Сбор исходных данных и их обработка для определения существующих грузопотоков, средних значений и коэффициентов неравномерностей;

2.2. определение развития компании на ближайшую и отдаленную перспективу;

2.3. анализ влияния особенностей бизнеса и товара на уровень логистического сервиса;

2.4. учет требований клиентов к уровню логистического сервиса;

2.5. обоснование уровня технологий, который должен быть применен в настоящее время и в перспективе, чтобы удовлетворить всевозрастающие клиентские потребности.

3. Разработка предложений по совершенствованию существующей логистической стратегии предприятия.

Предметом проекта являются логистические процессы на предприятии.

Объектом исследования являются ООО «Рельеф-М».

Одна из крупнейших компаний на территории РФ в сфере продажи канцелярских товаров, компания активно растет и развивается - входит в тройку крупнейших операторов канцелярского рынка РФ.

### **Куликов Александр Олегович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Логистика возвратных отходов в автомобилестроении.***

Научный руководитель: Иванилова Анна Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Отходы производства и потребления являются источниками загрязнения окружающей среды в глобальном масштабе и являются результатом низкого коэффициента использования ресурсов. В нашей стране особенно актуальна проблема утилизации старых авто. К её решению необходимо относиться ответственно.

Основная задача работы - оптимизация переработки возвратных отходов для получения большей выгоды.

Проект состоит из введения, трёх разделов и заключения. В теоретической части подробно рассматривается непосредственная утилизация отходов с предприятий-автопроизводителей, описываются виды вторсырья и их дальнейшее применение в различных промышленности. В практическом разделе производится расчет затрат на вывоз отходов, а также прибыль, полученную за счёт реализации переработанных отходов.

### **Кульгавый Александр Андреевич**

ГБОУ Гимназия Московская международная гимназия, г. Москва, 11 класс

### ***Принципы устройства сетевого портрета предприятий***

Научный руководитель: Павлов Виктор Алексеевич, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы - разработка методов и технологий количественного представления информации о процессах деятельности предприятий.

В предлагаемой работе рассматривается способ комплексного представления информации о процессах деятельности предприятий на основе сводных электронных таблиц с учетом взаимосвязи и взаимовлияния данных. Выявляются основные факторы производственной деятельности. Исследуются взаимосвязи и взаимовлияние данных факторов. Разрабатываются инструменты интерактивного представления информации для обоснования решений по межпроизводственной кооперации. Предлагается сетевой портрет предприятия в виде системы сводных таблиц с отображением производственных объектов как взаимосвязанного комплекса для сетевых коммуникаций.

Работа состоит из введения, четырех разделов, заключения и списка литературы. Первая часть посвящена исследованию интересов и целей участников инженерных социальных сетей. Во второй части описывается метод масштабно-концептуальной декомпозиции сложных систем. В третьей части ведется разработка концепции сетевого портрета предприятий в интернет-коммуникациях. В конце работы приводится пример сетевого портрета для предприятия стеклообработки.

Данная работа может представлять интерес для малых, средних и крупных предприятий в связи с возможностью использования сетевого портрета при поиске других предприятий для совместной деятельности.

### **Кутикина Александра Владимировна**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

### ***Система маркетинга и ориентация на потребителя***

Научный руководитель: Омельченко Ирина Николаевна, заведующая кафедрой «Промышленная логистика» (д.н.), МГТУ им. Н. Э. Баумана

Сфера розничной торговли интересна для изучения с точки зрения ориентации на потребителя. Эта отрасль экономики быстро меняется, поэтому существует необходимость своевременного реагирования на ситуацию. В связи с этим данная работа посвящена изучению особенностей ориентации на потребителя для компаний розничной торговли.

В 1 главе рассматривается вопрос о необходимости и сущности ориентации на потребителя в маркетинговой деятельности компании в

сфере розничной торговли.

Во 2 главе раскрываются особенности рынка розничной торговли и основные элементы модели ориентации на потребителя.

В 3 главе проводится анализ маркетинговой деятельности сети магазинов «Новый Книжный».

На основе данного исследования сделаны выводы о необходимости использования ориентации на потребителя в сфере розничной торговли как фактора стабильного получения прибыли.

### **Махлюева Ольга Владимировна**

ГБОУ Гимназия №1516, г. Москва, 11 класс

#### ***Управление эффективностью маркетинга организации***

Научный руководитель: Ляхович Дмитрий Геннадьевич, старший преподаватель, кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель научно-исследовательской работы (НИР) – анализ теории и разработка процессной модели управления эффективностью маркетинга организации на основе системы сбалансированных показателей.

Задачи НИР: анализ современного состояния и направлений деятельности организации; анализ методов и моделей управления эффективностью организации; анализ теоретических основ системы сбалансированных показателей (ССП), методологии ее разработки и внедрения в организации; разработка процессной модели управления эффективностью маркетинга организации на основе СПП и формирование рекомендаций по ее внедрению в организацию.

### **Осипов Михаил Сергеевич**

МБОУ Успенская средняя общеобразовательная школа, Московская область, Одинцовский р-н, с. Успенское, 11 класс

#### ***Предложение и обоснование метода оценки экономической эффективности солнечной энергетики***

Научный руководитель: Бром Алла Ефимовна, профессор (д.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В связи с возрастающим значением альтернативных источников энергии для мировой экономики все более актуальным становится обоснование метода оценки экономической эффективности солнечной энергетики.

В работе проведено исследование удельного веса параметров, влияющих на стоимость электроэнергии. В результате выделены наиболее значимые из этих параметров. Сделан сравнительный анализ стоимости электроэнергии, получаемой с использованием энергии солнца, в

сравнении со стоимостью электроэнергии, вырабатываемой традиционными способами.

Выбор критериев оценки экономической эффективности солнечных источников энергии произведен на основании изучения опыта их внедрения и анализа эффективности работы в энергоснабжающих организациях.

Результат. Разработан и обоснован перечень критериев эффективности применения солнечных источников энергии.

Выводы. Использование полученных результатов позволяет оценить экономическую целесообразность использования солнечных источников энергии в различных отраслях экономики по отношению к традиционным источникам энергии.

### **Самуэль Даниэль Олуфем**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Анализ особенностей комплекса маркетинга для мобильных устройств на рынке РФ***

Научный руководитель: Иванилова Анна Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы:

Разработка рекомендаций по созданию комплекса маркетинга способствующего увеличению объема продаж мобильных устройств на примере смартфонов. Значение выражения комплекс маркетинга по Филипу Котлеру: комплекс маркетинга-набор поддающихся контролю переменных факторов маркетинга, совокупность которых фирма использует в стремлении вызвать желаемую ответную реакцию со стороны целевого рынка. Значение слова комплекс маркетинга в энциклопедическом словаре:

Комплекс маркетинга-совокупность инструментов, комбинированно и координированно используемых в рамках объединенной маркетинговой программы для достижения определенного уровня и характера реакции (спроса) со стороны целевого рынка.

В комплекс маркетинга входит все, что фирма может предпринять для оказания воздействия на спрос своего товара. Многочисленные возможности можно объединить в четыре основные группы:

Товар, цена, распределение, продвижение.

В работе проводится:

Анализ рынка смартфонов;

Анализ комплекса маркетинга для смартфонов;

Анализ практик ведущих компаний по продаже смартфонов в области маркетинга и продаж;

Разработка товарной политики розничной сети по продаже смартфонов.

**Сахаров Иван Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Разработка структуры и принципов функционирования логистического подразделения интернет магазина.***

Научный руководитель: Бром Алла Ефимовна, профессор (д.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является увеличение производительности сотрудников склада для конкретного интернет магазина. Актуальность данной работы состоит в том, что интернет технологии и в частности интернет-магазины, на сегодняшний момент являются одной из привлекательных областей ведения бизнеса. Рассмотрена логистическая составляющая уже существующего интернет магазина, действующего на территории Москвы и Московской области. В ходе работы над проектом был проанализирован процесс обработки товара, формирование запасов, процессы работы над заказами клиентов. Определены области наиболее перспективные с точки зрения оптимизации и сокращения затрат. Предложено решение по изменению наиболее важных существующих процессов с целью значительного увеличения производительности без потери качества работы. Определены направления дальнейшего развития.

**Середина Дарья Олеговна**

ГБОУ Гимназия Московская международная гимназия, г. Москва, 11 класс

***Анализ логистической деятельности на предприятиях военно-промышленного комплекса***

Научный руководитель: Омельченко Ирина Николаевна, заведующая кафедрой «Промышленная логистика» (д.н.), МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа проводит логистическо-ориентированный анализ деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса на примере ООО «Военно-промышленная компания». Рассматривается структура компании и организаций, входящих в данную компанию, которая состоит из: управляющей компании, военно-инженерного центра (ВИЦ), завода корпусов (г. Выкса), Арзамасского машиностроительного завода (АМЗ). В своем проекте я рассматривала внешнюю и внутреннюю среды для исследования инфраструктуры компании. Внутренняя среда подразумевает оценку эффективности управления персоналом, состоящего из административно-управленческого аппарата, инженерно-технического состава, основных и вспомогательных производственных рабочих, анализ маркетинговой ситуации и эффективности управления,

финансовый анализ работы компании, а также произведен анализ состояния оборудования и станочного парка предприятий. При анализе внешней среды проведено исследование мирового рынка колесных бронированных машин, рассмотрена потребность стран-экспортеров, выявлена тенденция спроса на внешнем рынке сегмента броневедомостей и боевых бронированных машин (ББМ) за период с 2010 по 2012 гг., определены конкуренты в области производства и поставки бронированных машин легкого и тяжелого классов. Рассмотрена тенденция спроса на внешнем рынке колесных бронированных машин. Будут проанализированы роль и место военно-промышленной компании на мировом рынке по производству бронированных машин легкого и тяжелого классов. Осуществлено распределение по долевному участию в экспорте ББМ между странами в период с 2010 по 2012 гг. Определены проблемы, затрудняющие продвижение российских ББМ на мировой рынок.

### **Сосенко Наталья Сергеевна**

ГБОУ Лицей №1502, г. Москва, 11 класс

#### ***Совершенствование модели наукоемкого предприятия с целью обеспечения импортозамещения на российском рынке (на примере ВНИИКП, кабельная промышленность)***

Научный руководитель: Ляхович Дмитрий Геннадьевич, старший преподаватель, кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время актуальной проблемой в экономике является обеспечение импортозамещения на российском рынке. Российская кабельная промышленность в значительной степени зависит от импортных поступлений, не производимых в стране оборудования и материалов для производства кабельных изделий. В связи с введением экономических санкций со стороны ЕС и США создаются угрозы кабельному производству в России. В рамках данной научно-исследовательской работы (НИР) целесообразно на базе Всероссийского научно-исследовательского института кабельной промышленности (ВНИИКП) разработать мероприятия по импортозамещению в кабельном производстве, чтобы обеспечить потребности российского рынка в кабельной продукции. Целью НИР является разработка и реализация мероприятий по совершенствованию модели наукоемкого предприятия (ВНИИКП) для удовлетворения потребностей российского рынка за счет обеспечения импортозамещения кабельных изделий и материалов для их производства. Задачи НИР: анализ зависимости российской промышленности (ТЭК, ОПК, транспортный комплекс и др.) от импортных поставок кабельных изделий; анализ зависимости российской

кабельной промышленности от импортных поставок оборудования (запасных частей), материалов и комплектующих для производства кабельных изделий; использование инструментов развития для создания отечественного производства кабельных изделий и материалов для их изготовления; разработка рекомендаций по использованию методов и моделей совершенствования маркетинга для обеспечения импортозамещения кабельной продукции на российском рынке.

### **Стура Кирилл Отарович**

ГБОУ Гимназия №1599, г. Москва, 11 класс

#### ***Организация логистики на предприятии (на примере ОАО «Группа «РУСАГРО»»)***

Научный руководитель: Третьякова Виктория Александровна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является анализ процессов и организация логистики в ОАО «Группа «РУСАГРО».

В работе будут проанализированы системы материально-технического снабжения, производственные звенья, структура информационных и материальных потоков от этапа производства сахара до реализации готовой продукции.

В ходе выполнения работы будут выработаны предложения по совершенствованию структуры управления, исключению лишних звеньев, выбору вариантов ведения складского учета.

Для достижения поставленной цели в работе будут решаться следующие задачи:

1. Анализ ОАО «РУСАГРО».
2. Выявление основных направлений повышения конкурентоспособности предприятия.
3. Разработка рекомендаций по совершенствованию логистической системы ОАО «Группа «РУСАГРО».

### **Федоренко Софья Эдуардовна**

ГБОУ Лицей №1575, г. Москва, 11 класс

#### ***Исследование методик медиапланирования и разработка критериев эффективности на примере компании Porsche***

Научный руководитель: Бром Алла Ефимовна, профессор (д.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В проекте излагаются основы теории медиапланирования как технологии создания эффективной рекламы. Медиапланирование - важный инструмент прогнозирования и анализа, без знания которого работать на

рынке рекламы в настоящее время сложно, а завтра будет просто невозможно. Все более или менее эффективные методы медиапланирования используют данные специальных маркетинговых исследований, направленных на изучение медиапредпочтений населения. Данная тема очень актуальна для компаний любого масштаба, так как она раскрывает всю важность координирования деятельности организации в работе со средствами массовой информации.

Также в работе проведен анализ существующих методик в области медиапланирования и предложены критерии оценки эффективности рекламных компаний.

На основе проведенного исследования рекламной деятельности компании ЗАО «Спорткар-Центр» - официального дилера Porsche AG в проекте разработан комплекс критериев эффективности, позволяющий добиться максимального эффекта от размещения рекламы.

### **Шарифзода Суманжон**

ГБОУ СОШ №1413 с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

#### ***Маркетинговое исследование научно-технических инноваций на примере рынка «умных часов»***

Научный руководитель: Третьякова Виктория Александровна, доцент (к.н.), кафедра «Промышленная логистика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность темы «Маркетинговые исследования научно-технических инноваций на примере рынка «Умных» часов» заключается в том, что рынок «умных» часов динамично развивается и востребован потребителями.

Целью научно-исследовательской работы является анализ условий конкуренции для выявления наиболее привлекательного сегмента рынка, на основе оценки научно-технических инноваций на примере рынка «Умных» часов. Поэтому в работе будут проанализированы преимущества последних моделей часов компаний Apple, IconBIT, Sony и Samsung и рассмотрены типовые представители аналогов с идентичными функциями (Настройки, органайзер, сообщения и т. д.).

Задачи работы:

- 1) Анализ развития рынка инновационных часов. Определение доли рынка. Выявление наиболее привлекательной модели.
- 2) Выявление ключевых факторов успеха компаний на рынке.
- 3) Анализ стратегий конкурентов и их сравнение.

### Подсекция 3. Менеджмент

Научный руководитель: **Акопов Вячеслав Степанович**,  
заведующий кафедрой кафедры «Менеджмент»,  
профессор, доктор технических наук

Председатель: **Майоров Анатолий Николаевич**,  
профессор кафедры «Менеджмент», доктор  
технических наук

Ученый секретарь: **Пряников Игорь Федорович**,  
старший преподаватель кафедры «Менеджмент»

#### **Алибек Кызы Зенура**

ГБОУ СОШ №880, г. Москва, 11 класс

#### ***Управление развитием предприятия, на примере ООО Медицинский центр «Медлюкс»***

Научный руководитель: Мынжасаров Рахымбай Исатаевич, доцент  
кафедры «Менеджмент», кандидат технических наук

В научной работе рассматриваются общее состояние медицинских учреждений в г.Москве и виды оказываемых медицинских услуг, анализируется внутренние и внешние инфраструктуры, а также маркетинговая политика медицинского учреждения. Проводится исследование по формированию ресурсов Медицинского учреждения. Проводится анализ конкурентоспособности учреждения. В результате проведенных исследований построен SWOT-анализ, разработаны стратегия развития конкурентоспособности, а также рекомендации по модернизацию и техническому перевооружению медицинского учреждения, которое позволило бы ООО «Медлюкс» улучшить качества обслуживания и быть конкурентоспособным с мощной материально-технической базой.

#### **Антонова Лидия Викторовна**

ГБОУ «Школа № 117», г. Москва, 11 класс

#### ***Проблемы развития малого наукоемкого бизнеса и пути их решения в условиях российской экономики***

Научный руководитель: Конопатов Сергей Николаевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является выявление проблем развития малого наукоемкого бизнеса и поиск путей их решения в условиях российской экономики.

В ходе работы было проведено изучение малого наукоемкого бизнеса, а также - сравнительный анализ российских механизмов государственной поддержки малого наукоемкого бизнеса с зарубежными прототипами (с помощью следующих методов: наблюдение, сравнение, анализ и обобщение с использованием статистических, логических и системно-структурных методов).

В данной работе были выделены основные и наиболее острые проблемы малого наукоемкого бизнеса. А также описаны методы решения данных проблем. Эмпирическую основу для исследования представляют данные о состоянии малого инновационного и наукоемкого бизнеса, публикуемые в ежегодных отчетах министерств, ведомств, организаций, регулирующих деятельность малого наукоемкого бизнеса, а также результаты исследований независимых аналитических групп.

Нормативно-правовую основу образуют федеральное и региональное законодательство, регулирующее правовой статус субъекта МБ, определяющее особенности инновационной и научно-исследовательской деятельности, формы и направления государственной поддержки США, Германии, Великобритании, Франции и России. Однако продуктивность малого наукоемкого бизнеса прямо зависит от качества и системности государственной поддержки.

Поэтому в большинстве развитых стран содействие новаторству и научной деятельности в малом бизнесе отнесено к приоритетам государственной политики.

**Барина Анна Алексеевна**

ГБОУ СОШ №1971, г. Москва, 11 класс

*Энергосберегающие экологичные дорожные покрытия для использования в городской среде крупных мегаполисов. В целях экономии энергоресурсов*

Целью работы является исследование возможностей современных технологий выработки электроэнергии в интересах удовлетворения растущих потребностей населения в энергоресурсах.

Объект исследования – научная разработка, позволяющая преобразовывать энергию человеческого шага в электрическую. Устройство сделано для накопления и сохранения электроэнергии в аккумуляторе или непосредственно в его использовании для освещения городских улиц.

В ходе работы анализируются особенности новейших разработок, ориентированных на экологически чистые и не требующие затрат невозможных энергоресурсов технологии. Оценивается актуальность и возможности способа выработки электроэнергии в городских условиях за

счет преобразования механической энергии перемещения по улицам пешеходов в энергию электрическую. Проводится обзор и анализ реализации данного способа выработки электроэнергии на примере конкретных решений.

В исследовательской части проводится оценка экономической эффективности использования данной технологии в современных городских условиях.

### **Богдыль Максим Александрович**

Частная школа «Наши традиции», г. Москва, 11 класс

### ***ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ «СИМЕНС» – ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕНЕДЖМЕНТА***

Научный руководитель: Харыбин Александр Николаевич, старший преподаватель, кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В первом разделе научной работы рассматриваются основные этапы развития компании «Сименс»: начиная с момента её создания в виде небольшого подразделения, занимающегося в России поставкой стрелочных телеграфных аппаратов для строящейся линии Москва – Санкт-Петербург в 1851 году, и заканчивая её нынешним состоянием как крупнейшего электротехнического концерна, имеющего представительства в более чем 190 странах мира и работающего в разных бизнес-областях.

Второй раздел работы посвящён истории школ менеджмента и современному представлению о менеджменте, как развитие и баланс четырёх основных функций менеджмента: планирование деятельности, организация деятельности, мотивация персонала и контроль.

В третьем разделе анализируется история компании «Сименс» с точки зрения истории развития менеджмента как науки.

В четвёртом разделе, опираясь на современные тренды в менеджменте, формулируются возможные направления дальнейшего развития компании «Сименс».

В заключительном разделе приводится список используемых источников при подготовке данной работы.

### **Горбач Павел Павлович**

ГБОУ СОШ №1440, г. Москва, 10 класс

### ***Стратегическое управление, как основа устойчивости компании***

Цель проекта: раскрыть суть и важность стратегического управления компании в современных, быстро меняющихся внешних условиях, на примере вновь создаваемой стартап – компании ООО «NGS PARKS».

В содержание проекта входит:

- 1) Раскрытие основ и анализ всех составляющих стратегического управления;
- 2) О компании ООО «NGS PARKS», проектирующей, производящей, реализующей, эксплуатирующей и осуществляющей сервисное обслуживание быстро-сборно-разборных, легко перевозимых конструкций для скейт парков.
- 3) Построение бизнес модели и разработка структуры компании с учетом всех элементов стратегического управления;
- 4) Прописание миссий компании;
- 5) Определение целей компании с учетом рыночной ситуации;
- 6) Определение средств достижения целей;
- 7) Выбор стратегии;
- 8) Выбор пути развития (интенсивный);
- 9) Выводы

### **Иванов Кирилл Андреевич**

ГБОУ СОШ №415 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Москва, 11 класс

#### ***Анализ концертного рынка в Москве***

Концертная деятельность, на настоящий момент, является наиболее обширным сектором российского музыкального бизнеса, оставаясь на протяжении многих лет основным источником доходов музыкантов и авторов.

Цель данной работы - определить, каким образом отразились на посещаемости концертов в столице сложная экономическая ситуация и падение курса рубля. В работе рассмотрено, как устроен концертный бизнес в Москве на примере одной концертной площадки. В ходе анализа выявлены факторы, влияющие на цену билета, а так же на посещаемость концертной площадки.

### **Колпаков Владимир Сергеевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Маркетинговые стратегии в управлении организации***

Научный руководитель: Буланова Маргарита Вернеровна, доцент (к.н.), кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

На сегодняшний день роль маркетинга в деятельности любой организации чрезвычайно велика. От правильности ведения маркетинговой деятельности зависит будущее организации. Маркетинговая стратегия - разработка стратегических решений, которые позволяют эффективно

реализовать задачи, поставленные перед предприятием.

В первой части работы будет проведен анализ функций маркетинга и стратегий его проведения. Анализ деятельности современной организации, где особое место уделено маркетингу и его стратегиям, будет проведен во второй части работы.

### **Смирнова Ксения Валерьевна**

ГБОУ СОШ №2105, г. Москва, 11 класс

#### ***Проведение исследований и расчетов для формирования пакета документации инновационного стартапа на примере проекта «Cake Print»***

Научный руководитель: Малинин Виктор Леонидович, доцент (к.н.), кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена изучению вопроса вывода на рынок инновационной продукции с учетом опубликованной недавно методики «Экономного стартапа». Данная методика заключается в постоянном тестировании рынка, начиная с этапа разработки продукта, внесения необходимых изменений и построения сети фанатов еще до старта продаж. В результате проводимых мероприятий возможно снижение затрат на маркетинг продукта, и общее снижение маркетинговых рисков. Комплекс «Custom Development» заключается в формировании фанатской сети проекта, доработки продукта с учетом пожеланий пользователей. На базе проекта «Cake Print» реализована научно-практическая часть работы. Была исследована целевая аудитория, разработан план мероприятий по методике «Custom Development». В данной работе произведены расчеты ожидаемых затрат на создание минимального работающего продукта и реализацию маркетинговых мероприятий. Разработаны необходимые документы для предоставления инновационного стартапа инвесторам. Проект, на основе которого выполнена работа, заключается в создании принтеров, печатающих шоколадом цветные 3d-фигуры, упрощённой программы 3d-моделирования, и приложения для IOS и ANDRIOD. Целевым рынком проекта является фирмы, производящие торты на заказ.

### **Соколов Данила Андреевич**

ГБОУ Лицей №1580 лицей при МГТУ им. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Методы повышения эффективности труда***

Целью исследования является изучение разновидностей социально-психологического воздействия на трудовую мотивацию и поведение людей как методов повышения эффективности труда.

Задачи исследования:

- раскрыть понятие «эффективность труда»;
- дать характеристику мотивации;
- изучить мотивационные стратегии и методы;
- описать принципы регулирования поведения.

Для решения поставленных задач использовался метод теоретического анализа психологической, социологической, учебно-методической и популярной литературы.

Любое управление людьми должно основываться на глубоком знании социологии и психологии. Эффективность управления зависит не только от профессиональной компетентности руководителя, но и от его психологической подготовки в области управления людьми. Каждый человек представляет собой личность со своими социально-психологическими особенностями. Если правильно использовать эти индивидуальные особенности, то профессиональная самореализация работника и высокая продуктивность деятельности будут способствовать достижению поставленных организацией целей. Поэтому чтобы эффективно управлять действиями и поведением других людей, необходимо создавать оптимальные условия для самореализации каждого человека.

В основу стратегической концепции управления персоналом должен быть поставлен человек, который рассматривается как наивысшая ценность для организации. Повышение роли человеческого фактора в сфере управления закономерно должно повлечь за собой и усиленное внимание к социально-психологической стороне управления человеком и коллективом.

### **Тарасов Владислав Олегович**

МБОУ СОШ №2, Московская область, Одинцовский, г. Кубинка, 11 класс

### ***ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ***

Научный руководитель: Харыбин Александр Николаевич, старший преподаватель, кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Главным показателем успешной деятельности любой компании является снижение затрат и более эффективное использование имеющихся ресурсов для создания конкретного товара или услуги. Поэтому оценка эффективности работы сотрудников – ключевое условие успешного функционирования системы управления персоналом организации.

В начале научной работы анализируются современные подходы оценки эффективности работы сотрудников, выявляются их достоинства и недостатки.

Далее анализируется организация работ по оценке сотрудников на конкретном предприятии и, используя современные подходы, предлагаются пути дальнейшего совершенствования по оценке

эффективности работы сотрудников в виде авторских рекомендаций.  
В заключительной части приводится список используемых источников при написании данной научной работы.

**Трофименко Артем Борисович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Сравнение систем управления двух предприятий***

Научный руководитель: Кокуева Жанна Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью проекта является сравнение эффективности действующей организационной структуры двух компаний на основе имеющихся данных этих компаний.

В ходе работы изучены теоретические сведения о типах организационных структур, недостатках и преимуществах каждого из них, критериях выбора оргструктуры, удовлетворяющей деятельности компании. На основе полученных знаний были проанализированы все достоинства и недостатки действующей оргструктуры компании и определено, насколько структура рациональна с точки зрения установочных критериев, характеризующих её качество. Автором были выявлены недостатки преимущества оргструктур обеих компаний.

**Харькова Юлия Евгеньевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Методы мотивации персонала современной медицинской организации***

Научный руководитель: Бреусов Алексей Васильевич, профессор (д.н.), кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является исследование процесса мотивации как механизма управления персоналом современной наукоемкой организации. В практической части работы рассмотрена организация деятельности современного предприятия - ГБУЗ ГП № 220 ДЗМ. При этом особое внимание уделено действующей системе мотивации персонала, ее особенностям, и на основании этого разработаны и предложены руководству амбулаторного медицинского центра рекомендации по внедрению в практику работы современных методов стимулирования персонала и повышению заинтересованности работников в результатах своего труда.

Основными задачами работы являются: изучение существующих и перспективных подходов к управлению процессом мотивации персонала современной медицинской организации, оценка значимости нематериальных стимулов и организационной культуры в управлении

мотивационными процессами, выявление основных факторов, влияющих на формирование мотивационной структуры российского работника, анализ его основных мотивов и ценностей с использованием специально разработанной анкеты, изучение возможности и адекватности применения зарубежных инструментов стимулирования сотрудников в условиях современной медицинской организации.

**Шубникова Мария Владимировна**

ГБОУ СОШ №19, г. Москва, 11 класс

***Стратегическое планирование предприятия (на примере СПА-салона «Будэ'арт»)***

Научный руководитель: Мартынов Ливон Михайлович, профессор (д.н.), кафедра «Менеджмент», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной научной работы является составление стратегического плана развития СПА-салона Будэ'арт.

В ходе работы было изучено финансовое состояние СПА-салона ,и в результате проведенной работы был выстроен стратегический план развития предприятия .План строился с учетом анализа деятельности предприятия и выявленных в рамках анализа проблем .Для достижения цели оптимизации работы салона были разработаны конкретные задачи и стратегия ,которая включает в себя миссию и планы .Благодаря данному стратегическому плану были выведены ряд рекомендаций как для персонала салона ,так и для руководства. Предполагается, что введение стратегического плана в работу салона приведет к увеличению выручек.

#### **Подсекция 4. Финансы**

Научный руководитель: **Соколов Евгений Васильевич**,  
заведующий кафедрой кафедры «Финансы»,  
профессор, доктор технических наук

Председатель: **Протопопов Владимир Владимирович**,  
доцент кафедры «Финансы», кандидат  
технических наук

Ученый секретарь: **Анголенко Николай Иванович**,  
доцент кафедры «Финансы»

**Гладких Дмитрий Сергеевич**

МБОУ Лицей ФМЛ, Тульская область, Ефремовский р-н, г. Ефремов, 11 класс

***Организация финансового обеспечения выпуска хлебобулочной продукции***

Научный руководитель: Анголенко Николай Иванович, доцент, кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время многие предприятия сталкиваются с проблемами управления финансовыми ресурсами. Приходит понимание того, что необходимо более эффективно ими управлять.

Целью научной исследовательской работы является анализ эффективности использования финансовых ресурсов исследуемого предприятия, выявить проблемы в управлении финансами и дать рекомендации по их рациональному использованию.

На основании финансовой отчетности ОАО «Ефремовский хлебозавод» рассматриваются: состав и структура финансовых ресурсов; управлении денежными потоками предприятия; проводится оценка эффективности их использования. В работе анализируются, насколько рационально и эффективно используются финансовые ресурсы и даются предложения по повышению эффективности финансовой деятельности ОАО «Ефремовский хлебозавод».

При проведении анализа управления финансовыми ресурсами данного предприятия были применены такие приемы и методы как горизонтальный анализ, вертикальный анализ, анализ коэффициентов (относительных показателей), сравнительный анализ.

### **Дюндюков Максим Сергеевич**

ГБОУ «Новозыбковский профессионально-педагогический колледж», Брянская область, г. Новозыбков, 11 класс

### ***Услуги в системе обязательного медицинского страхования***

Научный руководитель: Соколов Евгений Васильевич, заведующий кафедрой «Финансы», профессор (д.н.)

Ввиду перехода к нормативам подушевого финансирования системы здравоохранения перед руководством лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) встала задача более широкого использования экономических методов принятия обоснованных управленческих решений по оптимизации структуры предоставляемых медицинских услуг. Главной целью данной работы является разработка научно обоснованных подходов, позволяющих комплексно и с системных позиций обосновывать принимаемые решения, устанавливать оптимальные соотношения между ценами на услуги и объемами их оказания с учетом потребности пациентов и инвесторов и необходимости обеспечивать окупаемость затрат и стабильность работы ЛПУ. Тарифы на предоставление медицинских услуг пациентам в системе обязательного медицинского страхования (ОМС) рассчитываются в соответствии с методикой расчёта

тарифов, утверждённой Министерством здравоохранения и социального развития РФ и включают в себя статьи затрат, установленные Территориальной программой ОМС, и зачастую не всегда покрывают издержки ЛПУ на предоставление медицинской помощи населению.

В целях выявления привлекательности медицинских услуг с точки зрения доходности был проведен анализ безубыточности оказываемых услуг в натуральном и стоимостном выражениях, на примере отделения УЗИ одного из медицинских учреждений города Москва. На основе предложенного в работе подхода было построено две модели: 1) Экономико-математическая модель определения необходимого количества оказываемых медицинских услуг за определённый период времени при фиксированном значении тарифа на услугу; 2) Экономико-математическая модель определения тарифа ОМС на медицинскую услугу, который позволяет покрыть издержки ЛПУ при неизменном количестве оказываемых медицинских услуг.

Практическая апробация экономико-математических моделей на одном из отделений УЗИ ЛПУ показала, что все услуги в системе ОМС оказываются учреждениями себе в убыток. Чтобы выйти на безубыточность работы ЛПУ, с позиции стоимостного выражения, необходимо увеличить тарифы ОМС в 2 раза, а с точки зрения натурального выражения, необходимо увеличить годовой объем оказываемых услуг на 210%. Сравнительный анализ результатов, полученный путем использования указанных моделей, показал, что увеличение тарифов медицинских услуг быстрее приведет отделение ЛПУ к безубыточности, чем рост годовых объемов с разницей в 10 %.

### **Жарков Игорь Сергеевич**

ГБОУ ЦО №1296, г. Москва, 11 класс

### ***Формирование инвестиционной программы производственного предприятия.***

Научный руководитель: Гарипова Зайтуна Латиповна, профессор (д.н.), кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Инвестиционная программа представляет собой один из наиболее важных аспектов функционирования любой коммерческой организации. Причинами, обуславливающими необходимость инвестиций, являются обновление имеющейся материально-технической базы, наращивание объемов производства, освоение новых видов деятельности. От успеха инвестиционной деятельности зависят не только возможности предприятия по созданию необходимых материально-технических условий для осуществления основной деятельности, но и возможности достижения, стоящих перед ним стратегических целей и перспективы его

дальнейшего развития в целом. Поскольку в случае неэффективности или ошибочности инвестиций предприятие может понести существенные убытки, которые могут стать причиной его банкротства.

Целью работы является разработка оптимальной инвестиционной программы для предприятия ООО НПФ «ТРЭКОЛ» на фоне исследования существующей инвестиционной деятельности предприятия и механизма разработки и реализации инвестиционной программы предприятия.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотрение существующих путей поступления и распределения инвестиционных вложений в деятельность предприятия.
2. Проведение анализа и корректировки политики формирования инвестиционных ресурсов.
3. Предложения вариантов инвестиционных программ.
4. Выбор оптимальной инвестиционной программы для исследуемого предприятия.

Исходя из поставленных задач, в работе рассмотрены финансовые и производственные показатели деятельности предприятия, объемы капиталовложений и сроки их окупаемости, перспективы использования инвестиционных программ.

Предмет исследования: инвестиционная программа предприятия.

Объектом исследования является Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «ТРЭКОЛ».

### **Каминская Анастасия Ивановна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

### ***Оценка инвестиционной привлекательности сферы IT-технологий***

Научный руководитель: Куликова Елена Вячеславовна, доцент (к.н.), кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Сфера IT-технологий успешно закрепилась и используется повсеместно практически во всех отраслях экономики. Развитие и перспективы российского рынка информационных технологий невозможно без притока инвестиций.

Целью научно-исследовательской работы является:

Исследование тенденций развития сферы IT-технологий в России и за рубежом и разработка эффективных рекомендаций для повышения её инвестиционной привлекательности.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить ряд задач:

- охарактеризовать и дать оценку инвестиционной привлекательности отрасли;
- провести анализ рынка информационных технологий;

-разработать рекомендации по повышению инвестиционной привлекательности сферы IT-технологий в России.

В работе используются следующие методы: сравнительный анализ, графические методы.

### **Келаскина Елизавета Евгеньевна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Улучшение безопасности банковской карты***

Научный руководитель: Федоров Павел Иннокентьевич, доцент (к.н.), кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время сложно представить финансовую систему без участия в ней банковских карт, однако из-за проблем с безопасностью данного платежного инструмента возникают угрозы потери значительной части денежных средств потребителей (держателей банковских платежных карт) и банков (эмитентов банковских платежных карт). Целью данной работы является нахождение альтернативных вариантов решения данной проблемы и рассмотрение эффективности каждого из них.

Для достижения этой цели в работе:

- рассмотрены основные виды и функции банковских карт;
- рассмотрена технология работы банковских карт;
- произведен анализ: насколько безопасно использование банковских карт на данный момент, как можно усовершенствовать банковскую карту;
- произведен анализ: какими преимуществами может обладать предлагаемая банковская карта по сравнению с существующей.

Для выполнения данной работы были изучены некоторые разделы бизнес-энциклопедий «Платежные карты» и «Платежные системы», а также были проведены консультации с сотрудниками Банков, работающими в этой отрасли.

### **Кузьменков Артем Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Кредитование малого предприятия***

Научный руководитель: Анголенко Николай Иванович, доцент, кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В качестве основной задачи в исследовательской работе рассмотрены проблемы кредитования малых предприятий в условиях экономической нестабильности и применения экономических санкций на примере животноводческой фирмы МП «НАДЕЖДА».

Цель работы – проанализировать все проблемы связанные с кредитованием малых предприятий и разработать конкретные

предложения по кредитованию животноводческого МП «НАДЕЖДА». Как обоснование выбранной цели рассматриваются наиболее важные проблемы кредитования и деятельность малых предприятий в условиях повышенных рисков кредитования и проблемами с реализацией продукции, проблемные задолженности, т.е. несвоевременный возврат кредитов. В работе исследовано состояние кредитования малых предприятий, общая и производственная структура МП, требования к руководителю МП, проанализирована выпускаемая продукция, вопросы распределения прибыли, проблемы, связанные с финансированием и пути их разрешения из-за изменившихся финансовых возможностей. Основные результаты исследований получены на основе анализа деятельности малых предприятий в животноводческой сфере на примере МП «НАДЕЖДА».

Выводы:

1. Исследования позволили автору исследовать и изучить вопросы кредитования малых предприятий.
2. Работа над исследовательской работой позволили автору не только изучить вопросы кредитования малого предприятия, но и всевозможные риски, которые могут возникнуть в связи с экономической нестабильностью, предвидением и недопущением проблем в этом направлении.

### **Ласкин Кирилл Александрович**

МАОУ Гимназия №1, Московская область, г. Железнодорожный, 11 класс

#### ***Исследование системы страхования вкладов населения в РФ***

Научный руководитель: Протопопов Владимир Владимирович, доцент (к.н.), кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время сравнительно часто Центральный Банк Российской Федерации лишает Банки лицензии на выполнение банковских операций, что приводит их к банкротству. В результате страдают клиенты Банка, в том числе физические лица, поэтому создание системы страхования вкладов является актуальным и обязательным.

В работе рассмотрена статистика отзыва лицензий, исследовано положение о создании страхового агентства, порядок работы с клиентами в случае банкротства Банка.

Работа посвящена совершенствованию системы страхования вкладов.

### **Мартюшов Андрей Викторович**

ГБОУ Гимназия Московская международная гимназия, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка и исследование торговой системы на рынке ценных бумаг***

Научный руководитель: Селюков Владимир Константинович, доцент

(к.н.), кафедра «Финансы», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Торговая система — это набор инструкций, дающих рекомендации инвестору на открытие и закрытие торговых позиций. Эти рекомендации базируются на результатах проводимого анализа рынка. Применение торговых систем позволяет избавиться от хаотичности в торговом процессе.

Целью работы является разработка и исследование торговой системы, построенной на базе индикаторов технического анализа рынка ценных бумаг.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) провести сравнительный анализ наиболее распространённых торговых систем, реализованных на основе индикаторов технического анализа рынка ценных бумаг;
- 2) осуществить выбор торговой системы для исследования;
- 3) оценить эффективность выбранной торговой системы.

Данная работа состоит из введения, теоретического и исследовательского разделов, заключения и списка литературы. В работе на основе индикаторов технического анализа была создана система рекомендаций по открытию и закрытию торговых позиций. В результате статистического анализа полученных результатов, расчёта ключевых показателей торговли акциями оценена эффективность выбранной торговой системы.

Данная работа предоставляет интерес, как для студентов ВУЗов, так и для начинающих финансистов.

## **Подсекция 5. Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность**

- Научный руководитель: **Дроговоз Павел Анатольевич**,  
заведующий кафедрой «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», профессор,  
доктор экономических наук
- Председатель: **Садовская Татьяна Георгиевна**,  
профессор кафедры «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», доктор  
технических наук
- Ученый секретарь: **Юсуфова Ольга Михайловна**,  
старший преподаватель кафедры  
«Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность»

**Абрамова Екатерина Алексеевна**  
ГБОУ СОШ №417, г. Москва, 11 класс

## ***Внедрение автономного теплоснабжения в гражданском строительстве РФ***

В суровых климатических условиях России теплоснабжение — социально значимый и наиболее топливоемкий сектор экономики, остро нуждающийся в разработке мер и технических решений, направленных на повышение его надежности, качества и экономичности. С учетом вышеизложенного и новых экономических условий, в которых потребитель в ряде случаев вправе выбирать или создавать собственную систему энергоснабжения, актуальной становится разработка автономных систем отопления. В данной работе исследуется, насколько выгодно внедрение таких систем отопления в России. Будут рассмотрены конкретные примеры опыта западных стран. В данной области уже есть некоторые результаты. Задачей проекта является определение количества выгоды, которую можно извлечь из строительства автономных систем отопления.

**Анкудинов Сергей Александрович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Анализ рынка пеллет и перспективы открытия собственного бизнеса***

Научный руководитель: Садовский Леонид Игоревич, старший преподаватель, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В мире проблема использования биотоплива становится все более актуальной. Канада – крупнейший производитель и экспортер топливных пеллет, несмотря на тот факт, что Россия является мировым лидером по запасам лесных ресурсов, а основным потребителем топливных древесных гранул является Европа.

Целью работы является анализ рынка биотоплива в России для определения возможности для реализации собственного бизнеса.

1. Выполнить анализ рынка пеллет в России.
2. Определить актуальность проблемы использования ЖКХ видов топлива, загрязняющего окружающую среду.
3. Выполнить сравнительный анализ котельных, использующих различные энергоресурсы.
4. На основе анализа географического размещения пеллетных производств на территории России, установить оптимальные регионы для размещения производства с целью создания собственного бизнеса.
5. Рассмотреть возможность широкого использования местного сырья для производства топлива.
6. Определить круг потенциальных потребителей.

Производство пеллет будет способствовать развитию российских регионов: строительство котельных в негазифицированных районах, перевод муниципальных котельных с ископаемых видов топлива (угля, нефти, мазута) на биотопливо, создание новых рабочих мест в районах с высокой безработицей, модернизация инфраструктуры и улучшение экологической обстановки.

**Бутакова Ксения Викторовна**

ГБОУ СОШ №86 имени М.Е. Катукова, г. Москва, 11 класс

***Анализ рефрижераторных транспортов: развитие рынка при использовании прямых продаж и при использовании дистрибьютеров в России и зарубежом.***

Научный руководитель: Иванов Павел Дмитриевич, ассистент, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Правительство Российской Федерации рассмотрело и утвердило новую редакцию Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г. (предыдущая редакция была утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 № 1734-р). В новой редакции отражены современные тенденции развития транспорта, ориентированные на ускорение доставки пассажиров и грузов по территории нашей страны. Одни из главных направлений - развитие высокоскоростного железнодорожного движения, качественное обслуживание потребителей транспортных услуг, безопасность работы подвижного состава с применением современных технологий, в том числе с использованием космических систем, таких как ГЛОНАСС. На основании данной стратегии в работе проводится исследование рефрижераторного транспорта. Показана тенденция развития рынка данного транспорта, при использовании прямых продаж, а также и при работе дистрибьютеров. Обосновывается технико-экономическая целесообразность рынка рефрижераторного транспорта. Рассматриваются инновации рефрижераторного транспорта. Анализ основан на сравнении опыта России с опытом зарубежных стран. Выявляются основные проблемы связанные с развитием рынка рефрижераторных транспортов и предлагаются пути решения проблем, для дальнейшего повышения эффективности, практической реализации и расширения областей применения рефрижераторных транспортов. Информационной базой исследования послужили данные экспертных опросов производителей, дилеров, прочих игроков отрасли, базы публикаций в СМИ, результаты готовых исследований, материалы отраслевых учреждений, материалы участников рынка, а также ресурсы открытого доступа.

**Ерёмин Георгий Леонидович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ имени Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Исследование результатов внедрения передовых подшипниковых технологий в машиностроительной отрасли Российской Федерации***

Научный руководитель: Некрасов Александр Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы: Рассмотреть международный трансфер технологий, способы передачи технологий. Исследовать систему инновационного развития современной подшипниковой отрасли Российской Федерации, значение данной отрасли в развитие машиностроения России.

В работе, с точки зрения исследования, изучено общее состояние российского рынка подшипников; учтены экономически эффективные направления в данной сфере, а также способы внедрения этих технологий в производство.

В работе проанализированы основные элементы трансфера подшипниковых технологий, так как это является ключевой необходимостью в работе высшего звена менеджмента крупнейших российских предприятий.

В работе предполагается следующая структура:

Введение- обоснование актуальности выбранной проблемы, предмета и объекта анализа и раскрытие степени изученности исследуемой проблемы. Рассмотрение трансфера технологий, как неотъемлемая часть двигателя научного прогресса.

В первой главе - рассмотрение теоретических и исторических аспектов подшипниковых технологий; рассмотрение видов и отрасли использования современных подшипников.

Во второй главе - рассмотрение магнитных подшипников( как новой перспективы развития подшипниковой отрасли), сравнения их работы с обычными подшипниками в аналогичных узлах и условиях, выгодность их применения.

В третьей главе - применение инновационных подшипниковых технологий в новых моделях железнодорожного транспорта на примере внедрения железнодорожных буксовых конических подшипниковый узлов. Рассмотрение новые возможностей в технике при использовании этих изделий, а также варианты российских методов контроля техники безопасности использования этих узлов.

В заключении будут сделаны выводы, оценена проблема по данным полученным в ходе работы.

**Жегалова Анастасия Алексеевна**

ГБОУ СОШ №1302 с углубленным изучением иностранных языков, г. Москва, 11 класс

***Повышение популярности высшего учебного заведения путем улучшения и оптимизации существующего интернет-сайта***

Научный руководитель: Некрасов Александр Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью научно-исследовательской работы является выработка рекомендаций по улучшению имиджа университета и по продвижению вуза в виртуальном пространстве.

В научно-исследовательской работе описан подход к составлению национального и международных рейтингов университетов. Проведен анализ текущего состояния сайта. Проведен сравнительный анализ с сайтами лучших университетов мира. Представлены предложения по улучшению сайта, выработан план мероприятий для обеспечения требуемого уровня. Оценен ожидаемый результат на базе выработанных показателей.

**Жирнова Елизавета Васильевна**

МБОУ СОШ №9 с углубленным изучением отдельных предметов, Московская область, Пушкинский р-н, г. Пушкино, 9 класс

***Анализ эффективности технологий связи с общественностью в рекламе.***

Научный руководитель: Киямова Лейсан Ильгамовна, ассистент, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в последние годы в российской рекламной индустрии большое внимание уделяется применению технологий связи с общественностью. Специалисты рекламной сферы все шире применяют пиар-технологии, т.к. давно убедились в их эффективности, широте охвата аудитории и гибкости применения.

Цель исследования заключается в классификации пиар-технологий, и методики оценки экономического эффекта их применения. В работе решаются следующие основные задачи: изучение опыта использования пиар-технологий для продвижения товара в России, разработка классификации технологий связи с общественностью и оценка эффекта их применения.

**Зарудная Камилла Алексеевна**

ГБОУ СОШ №420, г. Москва, 11 класс

***Сравнительный анализ систем электронного документооборота на предприятиях.***

Научный руководитель: Дадонов Владимир Алексеевич, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная работа адресована в первую очередь сотрудникам, которые уже приняли решение о внедрении у себя систем электронного документооборота (СЭД) и которым нужно ясно представлять, с какими проблемами им предстоит столкнуться, независимо от того, будут они сами внедрять систему документооборота или будут сотрудничать с какой-либо внедренческой компанией. Вряд ли при общении с такой компании зайдет речь обо всем спектре проблем. Данная работа рассматривает все плюсы и минусы систем электронного документооборота на примере компании ОАО «БЗМТО» (Брянский завод металлоконструкций и технической оснастки), где внедрили такую систему. Работа позволяет рассмотреть выбранную систему со всех ее сторон. Проанализировать на сколько нужна такая система на предприятии. Так же мы увидим эффективность внедрения систем электронного документооборота на предприятиях.

**Магасова Ольга Юрьевна**

МБОУ СОШ №1, Московская область, г. Королев, 11 класс

***Анализ экономической эффективности использования 3D принтера в малом бизнесе***

Научный руководитель: Дадонов Владимир Алексеевич, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе описывается существующее на сегодняшний день производство, задачи которые оно решает. Делается общий обзор 3D принтеров, используемых на рынке. Рассматривается необходимость использования данной технологии на малом предприятии и ставятся задачи, которые должен решить 3D принтер. Проводится сравнение экономических затрат существующего и предлагаемого типов производств. Делается вывод о целесообразности использования 3D принтера и его эффективность.

**Медведев Марк Александрович**

ГБОУ Лицей №1550, г. Москва, 11 класс

## ***Разработка методов кооперации в нефтегазовом, металлургическом и машиностроительном комплексе РФ при поставках и эксплуатации скважинного подземного оборудования.***

Научный руководитель: Федосов Геннадий Григорьевич, ассистент, кафедры «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Разработка методов кооперации в нефтегазовом, металлургическом и машиностроительном комплексе РФ при поставках и эксплуатации скважинного подземного оборудования.

В процессе эксплуатации скважинного подземного оборудования - насосно-компрессорных труб (НКТ) и электроцентробежных насосов (ЭЦН), возникают проблемы с оборудованием, приводящие к уменьшению межремонтного периода и сокращению добычи нефти и газа. Как правило, проблемы вызваны несоответствием условий эксплуатации и поставляемым оборудованием, в силу индивидуальных особенностей каждой скважины – ее геометрия, состав попутно добываемых сред, условия залегания пластов и т.д.

Одним из вариантов решения данной проблемы является индивидуальный подбор скважинного подземного оборудования, в зависимости от вышеперечисленных факторов, что требует более тесного сотрудничества поставщиков продукции и заказчика. В результате производители повышают качество поставляемой продукции и объемы поставок, а заказчик оптимизирует расходы на их приобретение и эксплуатацию.

Целью данной работы является разработка методов кооперации в нефтегазовом, металлургическом и машиностроительном комплексе РФ при поставках и эксплуатации скважинного подземного оборудования, которые приведут к:

- увеличению объёмов продаж и предоставления услуг для нефтегазового комплекса;
- увеличению межремонтного периода скважинного подземного оборудования;
- увеличению добычи нефти и газа.

В ходе разработки данных методов будут изучены и проанализированы существующие процедуры поставки оборудования, предоставление услуг по его сервисному обслуживанию, условия гарантийных обязательств, формирование капитальных и операционных затрат заказчика и его взаимодействие с поставщиками для изменения структуры затрат всех сторон.

В настоящее время капитальные расходы по приобретению НКТ и УЭЦН (установка электроцентробежного насоса) несут нефтяные компании. На рынке уже существует услуга проката УЭЦН, однако прокат всего

скважинного подземного оборудования не осуществляется. Предлагаемый метод кооперации позволяет предложить заказчику необходимую ему услуги по прокату всего скважинного оборудования и перенести ответственность за эксплуатационную надежность оборудования на его производителей – трубные и машиностроительные компании.

Согласно разработанной методике нефтяные компании будут нести только операционные затраты за прокат и избавляются от капитальных затрат на приобретение оборудования. При этом само оборудование будет собственностью производителя, который будет нести ответственность за работоспособность и будет оплачивать капитальные(производство) и операционные(ремонт) затраты. Предлагается осуществлять прокат всего скважинного подземного оборудования обоим производителям вместе на одной скважине. Основной единицей измерения будет оплата за сутки проката всего скважинного оборудования. В этом случае один будет выполнять роль подрядчика, а другой субподрядчика.

В результате внедрения данной методики будет выработана общая стратегия взаимодействия всех сторон, нефтяные компании обеспечат бесперебойную добычу нефти, а производители повысят качество оборудования, объем поставок и предложат рынку новые услуги.

#### **Пилипец Максим Романович**

ГБОУ СОШ №315, г. Москва, 11 класс

#### ***Исследование путей развития электромобилей в России.***

Научный руководитель: Некрасов Александр Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данный проект посвящен исследованию путей развития электромобилей в РФ. Главная цель проекта состоит в разработке методики оценки экономической и экологической эффективности применения электромобилей для нашей страны. Также рассмотрены все преимущества и недостатки транспорта с электродвигателем в РФ, как с экономической стороны, так и технической. Кроме того, мною были рассмотрены вопросы об эффективности эксплуатации электропривода и опыте России в его применении.

В ходе работы над данным проектом я привожу в пример конкретные действия нашего правительства по распространению ЭМ и делаю вывод о целесообразности их внедрения для рынка РФ.

#### **Прокопенко Виолетта Константиновна**

ГБОУ Лицей №1580, г. Москва, 11 класс

#### ***«Разработка проекта реорганизации бизнес-процессов предприятия***

### ***сферы услуг на основе технологий единого информационного пространства»***

Научный руководитель: Добринец Марина Владиславовна, ассистент, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной научно-исследовательской работы является исследование способов повышения производительности компании, и, как следствие, конкурентоспособности, за счет внедрения информационных технологий в систему управления предприятием - гостиницей.

В основе данной работы лежит рассмотрение деятельности гостиничного бизнеса, проведение анализа автоматизации его бизнес-процессов, разработка ключевых технико-экономических показателей, для оценки конкурентоспособности предприятия, а также оценка возможного риска, связанного с внедрением информационных технологий и проведение анализа капиталовложений.

### **Родионов Евгений Эдуардович**

ГБОУ СОШ №405, г. Москва, 11 класс

### ***Внедрение технологий электросбережения в многоквартирные дома загородные коттеджи.***

Научный руководитель: Некрасов Александр Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматривается актуальность применения технологий электросбережения энергии для бытовых нужд в многоквартирных домах и загородных коттеджах. Произведен расчет мощности солнечной электростанции необходимой для электропитания многоквартирного дома и коттеджа. Предложен вариант модернизации системы освещения с заменой старых светильников на энергосберегающие светодиодные со встроенными датчиками движения и освещенности.

Работа посвящена анализу одного из вариантов решения проблемы сокращения электропотребления путем применения электроэффективных технологий с использованием солнечных батарей, расчету экономической целесообразности применения данной технологии по сравнению с использованием только сетевой электроэнергии.

### **Соколов Кирилл Дмитриевич**

ГБОУ СОШ №1948 «Лингвист-М», г. Москва, 11 класс

### ***Исследование текущего состояния и перспектив развития рынка беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)***

Научный руководитель: Садовский Леонид Игоревич, старший преподаватель, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Создание беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) - одно из самых перспективных направлений развития авиации на сегодняшний день. В настоящее время БПЛА играют важную роль в решении самых разнообразных задач, таких как ведение боевых действий, осуществление пограничного контроля, развитие картографии, прогнозирование погоды и решение специальных задач правоохранительными органами. Технология производства БПЛА растёт быстрыми темпами и производственные компании в настоящее время развиваются по всему миру. Согласно оценкам аналитических компаний, к 2020 году объем рынка беспилотных летательных аппаратов вырастет до 15 миллиардов долларов США.

Целью исследования является анализ текущего состояния, тенденций и прогнозов мирового и российского рынка беспилотных летательных аппаратов военного назначения (БПЛА ВН).

В работе рассматриваются следующие основные вопросы: история создания БПЛА ВН, классификация БПЛА ВН, обзор состояния мирового рынка БПЛА ВН и место РФ на этом рынке, перспективы развития рынка БПЛА ВН.

### **Солнцев Кирилл Алексеевич**

ГБОУ Гимназия №710 им. Народного учителя СССР В.К. Жудова, г. Москва, 11 класс

#### ***Анализ эффективности использования дирижаблей для осуществления грузоперевозок***

Научный руководитель: Добринец Марина Владиславовна, ассистент, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В наше время осуществлять доставку груза можно на любые расстояния. В данном проекте проведен анализ эффективности нынешних видов транспорта, осуществляющих грузоперевозки по миру: морские суда, грузовые автомобили, поезда, самолеты и вертолеты. Также в работе рассмотрены задачи развития дирижаблей для осуществления транспортировки грузов. Я исследовал конкурентоспособность дирижаблей по сравнению с другими видами транспорта. Рассмотрены задачи развития авиации. Для проведения данного исследования я использовал различные интернет ресурсы и научную литературу.

### **Турко Мария Алексеевна**

ГАОУ СОШ №1253 с углубленным изучением иностранного языка, г. Москва, 10 класс

***Сравнительный анализ отечественных технологических инноваций и позиции жизненного цикла***

Научный руководитель: Садовский Леонид Игоревич, старший преподаватель, кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В контексте анализа современной геополитики в работе рассматриваются в ретроспективе жизненно важные технологии для обеспечения суверенитета и безопасности государства. К числу судьбоносных технологий прошлого века отнесены ядерные и космические технологии. Нано-, био-, лазерные-, информационные-, когнитивные технологии – это технологии будущего.

Мировая наука XXI века переориентирована на человека. Она связана с медициной, с психологией, с экологией - с технологиями воздействия на человека. Всеобщая роботизация – опасные производства будут полностью управляться роботами. 3D-принтеры обеспечат материальные потребности человека. В умном доме и умном городе все процессы комфортного проживания обеспечат компьютерные системы, они создадут уют и гарантируют безопасность.

Но темные силы на земле, используя когнитивные технологии, будут подавлять сознание человека, разрывать его душу. Их цель - бескровное уничтожение целых государств за счет переформатирования культурно-цивилизационной сущности населяющих их народов.

**Филимонов Никита Максимович**

ГБОУ СОШ №1900 «Школа с углубленным изучением иностранных языков», г. Москва, 10 класс

***Анализ результатов исследований гибридных силовых установок применяемых в легковых автомобилях***

Научный руководитель: Некрасов Александр Михайлович, доцент (к.н.), кафедра «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе показаны разные типы гибридных силовых установок автомобильных транспортных средств. Исследованы оптимальные варианты использования гибридных силовых установок и возможность улучшения таких устройств. Рассмотрены варианты применения с целью улучшения состояния окружающей среды и рассмотрены каналы распространения информации о таких устройствах с целью их популяризации. Проанализированы возможные пути развития эко-

автотранспорта на территории Российской Федерации и варианты развития энерго-инфраструктуры для них.

### **Подсекция 6. Инновационное предпринимательство**

- Научный руководитель: **Борисов Сергей Ренатович**,  
заведующий кафедрой «Инновационное предпринимательство», профессор, кандидат экономических наук
- Председатель: **Богданов Дмитрий Дмитриевич**,  
доцент кафедры «Инновационное предпринимательство», кандидат экономических наук
- Ученый секретарь: **Пилогина Анна Валерьевна**,  
доцент кафедры «Инновационное предпринимательство», кандидат экономических наук

#### **Афанасьева Анна Владимировна**

АОУ Лицей №19, Московская область, г. Королев, 11 класс

#### ***Реализация и внедрение приложения «ИМИДЖМЕЙКЕР в целях создания подходящего образа***

Научный руководитель: Александров Дмитрий Владимирович, профессор (д.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель проекта: разработка бизнес-плана для создания приложения «ИМИДЖМЕЙКЕР», анализ рыночной ситуации, оценка финансовой устойчивости и прибыльности приложения, будущее его развитие.

Актуальность:

XXI век-век инноваций. Сейчас многие люди имеют множество гаджетов, которые полны приложений, помогающие в разных жизненных ситуациях. Есть приложения, прокладывающие маршрут, распознающие текст, показывающие, где можно быстро перекусить, посмотреть фильм или где ближайшая станция метро. Я предлагаю в своем проекте идею о создании такого приложения, которое будет создавать тот или иной образ для клиента. Ведь, не смотря на технологический процесс, внешний вид всегда будет играть важную роль.

Методы исследования: построение бизнес-плана данного приложения, анализ экономической ситуации рынка и конкуренции, рассмотрения различных вариантов развития данного приложения, с учетом рисков.

Задачи:

- Анализ рыночной ситуации в данной сфере
- Создание плана по внедрению приложения «ИМИДЖМЕЙКЕР» в повседневную жизнь и активное пользование
- Оценка будущей прибыли создаваемого приложения и формирование путей его дальнейшего развития

Как будет устроено данное приложение: Пользователь загружает свою фотографию в полный рост в приложение, обозначает параметры своего тела. Далее в этом приложении заполняет параметры поиска: [Стиль] - Официально-деловой, спортивный, кэжуал и т.д., [Диапазон стоимости] - до 5000 т.р., от 5000 до 10000 и т.д., [Бренды] - Все, только определенные ( в списке всех брендов можно галочкой выбрать необходимые). Кнопка [OK] - и это приложение создает образ , указывает магазины, в которых можно приобрести товар и стоимость, выбранных вещей.

### **Безрученко Григорий Эдуардович**

АОУ Лицей №19, Московская область, г. Королев, 11 класс

#### ***Разработка и внедрение в сеть гипермаркетов аппарата для расчета полной стоимости покупки***

Научный руководитель: Александров Дмитрий Владимирович, профессор (д.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Автоматизация любого бизнеса - вопрос №1 на любом предприятии, но самым актуальным он всегда был и будет в сфере торговли, так как автоматизация процесса позволит облегчить труд рабочих и сделать работу самой торговой точки более удобной для каждого клиента.

Суть проекта будет заключаться в создании бизнеса по производству и установке новых касс в гипермаркетах. Их работа будет осуществляться следующим образом : когда покупатель будет проходить со своей продуктовой тележкой мимо них, то они будут определять общую стоимость содержимого тележки посредством технологии RFID и RFID-меток, установленных на всех продуктах. Далее покупатель сможет оплатить свою покупку в электронной кассе.

Неотъемлемой частью моего проекта является создание бизнес-плана, в котором мне предстоит решить такие задачи как:

1. Сформулировать долговременные и краткосрочные цели фирмы, стратегию и тактику их достижения;
2. Оценить производственные и торговые издержки по их созданию и реализации;
3. Определить состав маркетинговых мероприятий фирмы по изучению рынка, рекламе, стимулированию продаж, ценообразованию, каналам сбыта;

4. Оценить финансовое положение фирмы и соответствие имеющихся финансовых и материальных ресурсов возможностям достижения поставленных целей;

5. Предусмотреть трудности, которые могут помешать практическому выполнению бизнес-плана.

Одной из главных целей моего проекта является упрощение процесса расчета и оплаты покупок в магазинах. Ведь, действительно, многие из нас сталкивались с такой проблемой как неудобство при разгрузке своей продуктовой тележки на кассе и обратной ее загрузке на выходе. Тем самым мой проект позволит устранить данную проблему, сделав поход в магазин более комфортным для покупателя.

**Бойко Татьяна Алексеевна**

ГБОУ СОШ №690, г. Москва, 11 класс

***Прогнозирование валютных курсов: предпринимательские стратегии***

Научный руководитель: Пилюгина Анна Валерьевна, доцент (к.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Актуальность проблемы прогнозирования валютных курсов для предпринимателя связана с постоянно меняющимся курсом доллара США и единой европейской валюты по отношению к российскому рублю. Так, если 10.01.2014 курс доллара США составлял 33,1547 руб. за 1 доллар, то 29.11.2014 курс составил уже 49,3220 руб. за 1 доллар. Единая европейская валюта также существенно подорожала: 45,0672 руб. за 1 евро 10.01.2014 и 61,4108 руб. за 1 евро 29.11.2014. Прогнозирование предпринимателю необходимо для осуществления правильного выбора валюты цены и валюты платежа во внешнеторговых контрактах, валюты международного кредита и платежа, валюты одного или нескольких дополнительных счетов предпринимателя в банке, валюты заграничных капиталовложений.

Целью работы является теоретическое исследование способов прогнозирования валютного курса, практическая реализация нескольких способов прогнозирования и выбор наиболее точной модели прогнозирования.

Основными задачами, решаемыми в ходе исследовательской работы, являются:

1. Конкретизация предмета исследования, определение источника исходных данных для проведения исследования.
2. Знакомство с основными положениями теории временных рядов.
3. Исследование структуры временного ряда, представляющего валютный курс, определение наличия тренда.

4. Аппроксимация временного ряда несколькими параметрическими кривыми (кривыми роста), вычисление ошибки аппроксимации.
5. Прогнозирование временного ряда с помощью авторегрессионной модели проинтегрированного скользящего среднего (ARIMA).
6. Определение оптимальной модели прогнозирования (кривые роста или ARIMA) по критерию минимума ошибки аппроксимации.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные результаты могут применяться российскими предпринимателями при планировании валютных операций в международных контрактах.

**Варлыгина Анастасия Евгеньевна**

ГБОУ ЦО №117, г. Москва, 11 класс

***Финансовое стимулирование предпринимательской деятельности***

Научный руководитель: Пилюгина Анна Валерьевна, доцент (к.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена исследованию и анализу форм и методов финансового стимулирования предпринимательской деятельности технологических компаний. Она состоит из введения, аналитической части, практической части, заключения и списка литературы. В аналитической части работы большое внимание уделяется негосударственным методам финансового стимулирования предпринимательской деятельности. Рассматриваются также государственные методы финансового стимулирования. На основе сравнительного анализа опыта мировых и российских лидеров в экономике и промышленности на примере технологических компаний автор пытается выделить основные достоинства и проблемы финансового стимулирования предпринимательской деятельности.

В практической части автор предлагает комплекс мероприятий по совершенствованию методов финансового стимулирования предпринимательской деятельности, а также рассматривает возможность их внедрения на российских промышленных предприятиях с целью повышения уровня их эффективности.

В заключении подводятся итоги проведенного исследования, обобщаются его результаты, делаются практические выводы об использовании предложенного комплекса мероприятий, направленного на совершенствование методов негосударственного стимулирования предпринимательской деятельности российских технологических компаний.

**Власов Данила Денисович**

ГБОУ СОШ №1284, г. Москва, 11 класс

## *Инновационные технологии в решении проблем людей с ограниченными физическими возможностями.*

Научный руководитель: Филобокова Людмила Юрьевна, профессор (д.н.),  
кафедра «Инновационное предпринимательство»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Российская Федерация своим программным документом социально-экономического развития на период до 2025 года в качестве основного вектора развития определила - повышение качества жизни населения страны. По статистике в России в данный момент живут около 14 миллионов людей – инвалидов по зрению и слуху. Каждый день они сталкиваются с многочисленными бытовыми проблемами.

Проект «умный браслет» призван облегчить жизнь людям с ограниченными возможностями.

Основная цель проекта – создать устройство, которое будет подавать людям вибрирующий сигнал, напоминающий о том или ином запланированном событии, например, о приеме лекарственных средств, посещении процедур и тд. В состав устройства будут входить: специально разработанное приложение для смартфона и наручный браслет, подающий вибрирующий сигнал.

Мы планируем заинтересовать в проекте медицинские и научные учреждения, а так же благотворительные организации. Источником стартового капитала могут так же стать представители крупного бизнеса, ведущие филантропическую деятельность.

В случае успеха нашего проекта мы реализуем следующие цели:

1. Создаем рабочие места в ходе производства устройства
2. Решаем социально-значимую проблему – помогаем людям с ограниченными возможностями, развиваем инфраструктуру благотворительности.
3. Получаем прибыль, которую реинвестируем в дальнейшее развитие инновационных технологий, направленных на решение социальных проблем.

Для разработки и организации производства устройства предлагается создать Малое Предприятие.

При составлении бизнес плана МП мы также будем учитывать потенциал использования «умного браслета» и в других сферах. Например, прибор может служить будильником, использоваться преподавателями при планировании и проведении лекций и семинаров, и т.д. Универсальность прибора и возможность его использования во многих направлениях деятельности человека позволяет нам надеяться на его востребованность и успешную реализацию.

По нашим планам для функционирования МП понадобится небольшой

штат сотрудников (программисты, сборщики устройства, наладчик оборудования, бухгалтер, бизнес-менеджер, агент по распространению), помещение для работы персонала, стартовый капитал.

### **Гражданинова Елизавета Петровна**

ГБОУ СОШ №1285 с углубленным изучением английского языка, г. Москва, 11 класс

#### ***Инновационные технологии в производстве спортивной экипировки***

Научный руководитель: Филобокова Людмила Юрьевна, профессор (д.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В любой стране мира, и Россия здесь не исключение, проживают люди с ограниченными физическими возможностями. Зачастую ограниченные физические возможности ограничивают и возможности проживания и образа жизни. Однако современные инновационные технологии позволяют сформировать инфраструктуру поддержки таких людей и создать условия для занятия физической культурой. Люди с ограниченными физическими возможностями, желающие заниматься спортом, нуждаются в создании соответствующей экипировки и, прежде всего, в удобной, легкой и недорогой обуви.

Такие возможности могут быть реализованы благодаря использованию инновационных технологий в производстве обуви, а именно благодаря 3D принтеру. Обоснованию необходимости и анализу эффективности реализации проекта по производству такой обуви в районе Южное Тушино города Москвы в рамках малого предприятия и посвящен данный проект.

Проект представлен в трех разделах. В первом разделе приведена динамика показателей уровня инвалидности и представлены технические характеристики оборудования, занятого производством инновационной обуви. Второй и третий разделы проекта представляют собой бизнес-обоснование создания малого предприятия по производству такой обуви. Во втором разделе дана оценка потенциальной емкости отраслевого сегмента и выполнен конкурентный анализ бизнес-среды. В третьем разделе рассчитаны основные финансово-экономические показатели развития малого предприятия и доказана эффективность реализации проекта.

### **Жабин Александр Владимирович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Методы финансирования инновационных предприятий***

Методы финансирования инновационных предприятий.

В данной работе проводится исследование по определению наиболее полезного метода по некоторым параметрам. Рассматриваются как традиционные, так и новые для отечественной практики способы финансирования. Основной акцент сделан на анализ венчурного, бизнес-ангельского финансирования малых инновационных компаний.

**Инжутов Павел Игоревич**

ГБОУ Лицей №1525 Воробьевы горы, г. Москва, 11 класс

***Инновационный Интернет-Магазин Sale-Site.Tk***

Научный руководитель: Александров Дмитрий Владимирович, профессор (д.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

На данный момент внедрение инноваций в Российской экономике осложнено тем, что ключевые рынки завоеваны западными компаниями. Но интернет является одной из немногих сфер, в которой отечественные компании могут вполне успешно конкурировать с западными.

Интернет-Магазин Sale-Site.Tk представляет концепцию инновационной Интернет-торговли. Инновации заключаются как в программном обеспечении самого сайта, так и во внутренних его структуре и политике. Нововведения, используемые в данном проекте, никогда не были применены в России ранее, а сами проекты имеют только Российское происхождение.

В этом проекте удалось объединить все самые новые технологии, некоторые из них, на первый взгляд, даже не связаны с торговлей в интернете. Одни значительно уменьшают стоимость товара, другие упрощают логистическую систему, третьи позволяют пользователю проще найти и сделать заказ. И все они дополняют друг друга, а самое главное, что все это уже работает и испытано на практике.

**Коркотян Григорий Самвелович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Струнный транспорт Юлицкого. Анализ экономической эффективности.***

Научный руководитель: Пилюгина Анна Валерьевна, доцент (к.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Струнный транспорт Юницкого (СТЮ) представляет собой специальный автомобиль на стальных колёсах, размещённых на рельсах-струнах, установленных на опорах. Благодаря высокой ровности и жёсткости

рельсо струнной-струнной путевой структуры на СТЮ достижимы скорости движения в 250-300 км/час, а в перспективе и более высокие скорости-до 450-500 км/час. СТЮ не будет иметь себе равных по дешевизне и экологичности. Коммуникационная система дешевле в использовании в 5-10 раз других известных транспортных систем «Второго уровня», потому, что отличается крайне низким расходом материалов и конструкций на путевую структуру и опоры и для своей прокладки не требует земляных насыпей, выемок, щебёночных и песчаных подушек, эстакад, мостов. Себестоимость строительства различных типов и классов СТЮ, в различных географических и климатических условиях, для разных скоростных режимов эксплуатации и других особенностей.

Целью проекта является внедрение более быстрого, экологического и экономичного транспорта в использование во всём мире, как в пригороде, так и между городами.

### **Курбатов Филипп Алексеевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Разработка бизнес-плана «Носимая электроника, приспособленная к телу»***

Научный руководитель: Александров Дмитрий Владимирович, профессор (д.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель работы: разработка бизнес-плана по созданию прототипа электронного гаджета – кулона и организации бизнеса в этой сфере, анализ рыночной ситуации, оценка финансовой устойчивости и прибыльности продукта.

Актуальность работы: глядя на современную носимую электронику, замечаешь, что между концептами носимой электроники и возможностями человека появилась огромная пропасть. Польза от применения носимой электроники очевидна. Но за последнее время пока не создано такого продукта, который захотел бы приобрести каждый и который помог бы конкретному человеку в определенный момент. Поэтому я решил выбрать тему, связанную с заполнением этого пространства между человеком и технологиями посредством интеллектуального гаджета.

Основной функцией предлагаемого кулона является навигация. Благодаря интеграции со смартфоном можно больше не заглядывать постоянно в его экран, а наслаждаться миром вокруг.

Методы исследования: моделирование изделия, прогнозирование дальнейшего развития

Задачи, решаемые в работе:

Бизнес-планирование проекта по разработке электронного кулона;  
Оценка затрат на открытие нового для России бизнеса,  
основанного на производстве носимой электроники;  
Анализ экономической ситуации на высокотехнологичном рынке;  
Сравнение различных вариантов развития продукта, оценка рисков  
проекта, исследование типовых проектов носимых браслетов / часов;  
Оценка будущей прибыли от производства и продажи нового продукта и  
формирование стратегии его последующего развития.

**Лысый Даниил Юрьевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Малоэтажное жилищное строительство в сельской местности (на примере района Московской области)***

Научный руководитель: Филобокова Людмила Юрьевна, профессор (д.н.),  
кафедра «Инновационное предпринимательство»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данного проекта является обоснования необходимости внедрения методов по снижению стоимости малоэтажных зданий в сельской местности. Проведен анализ особенностей малоэтажного строительства(на примере ООО «ВСО СтройМеханизация»- строительномонтажное предприятие широкого профиля). В рамках данного проекта решаются следующие задачи: снижение стоимости полного цикла производства; внедрение базы, на территории которой будет расположено собственное производство мелкоштучных пеноблоков, профилированного листа и оцинкованных профилей; снижения стоимости жилого помещения; формирование ключевых факторов успеха организации в конкурентной рыночной борьбе.

В аналитической части проекта проанализированы: структуры производства малоэтажных зданий с выявлением перспектив для развития.

В исследовательской части проекта определены факторы, влияния на спрос малоэтажных зданий в сельской местности и разработаны предложения по снижению стоимости производства с увеличением качества проживания.

В заключительной части проекта предложены модели способов по снижению стоимости малоэтажного жилья. Определены ключевые факторы успеха организации в конкурентной рыночной борьбе, а именно: короткий и качественный срок производства; создан и постоянно укрепляется сильный инженерно-конструкторский потенциал; установление выгодного соотношения цена - качество.

**Никифоров Никита Владимирович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Нейромаркетинг как инструментарий управленческих инноваций (на примере розничной торговли)***

Научный руководитель: Филобокова Людмила Юрьевна, профессор (д.н.),  
кафедра «Инновационное предпринимательство»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

В условиях обострения конкуренции и соперничества за покупателя, вектор маркетингового управления смещается на инновационные приемы и методы, в том числе и с использованием нейронауки в области теории принятия решений, коммуникационных стратегий и восприятия человека. Исследованиям в данном направлении посвящено изыскание, представленное тремя главами.

В первой главе были рассмотрены теоретические аспекты нейромаркетинга: отслеживание движений глаз, измерение волн головного мозга, измерение неявных ассоциаций.

Во второй главе представлены результаты систематизированного анализа в области нейромаркетинга. Он был составлен с использованием практикума математико-статистических методов обработки информации, с применением программы SPSS. Произведен расчет описательных статистик. По данной главе были сделаны выводы и сформулированы предложения.

Третья глава представляет собой обоснование практической реализации проекта «Приемы нейромаркетинга в розничной торговле». Выполнено бизнес-обоснование его экономической целесообразности.

Результатом проекта является анализ теоретико-методической базы целостного представления о законах, управляющих потребительским поведением и инновационными способами проведения маркетинговых исследований и практическое обоснование бизнес-плана с использованием приемов нейромаркетинга в продвижении товара в сфере розничного товарного обращения.

**Смирнов Алексей Юрьевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Проект создания службы доставки грузов на основе мобильного приложения***

Научный руководитель: Богданов Дмитрий Дмитриевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Инновационное предпринимательство»,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данного проекта является создание единой системы доставок и попутных перевозок, представленном в виде мобильного приложения.

В проекте будет исследована конкурентная среда.

Будут рассмотрены различные дизайнерские решения в существующих на данный момент типовых приложениях, таких как: «Яндекс Мастер», «Uber» и «Transport Plus».

Будут рассмотрены варианты верификации пользователей в данной системе. Также будут соотнесены различные варианты монетизации в работе данного приложения, начиная от рекламы и заканчивая процентным сбором или платной регистрацией.

### **Турбинов Сергей Романович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Открытие франшизного кафе***

Научный руководитель: Александров Дмитрий Владимирович, профессор (д.н.), кафедра «Инновационное предпринимательство», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Потенциальные потребители: молодые люди в возрасте 15+ лет, в т.ч. школьники 11-х классов и студенты первых курсов. Актуальность: несмотря на то, что франчайзинг не является новинкой в России, он остаётся одним из ведущих видов рыночных отношений между субъектами. Стоит также отметить полезность и функциональность франчайзинга, доказанную многими странами Азии и Северной Америки. Учитывая высокие темпы роста населения и урбанизации, открытие новых заведений становится актуальной задачей, а с помощью франчайзинга она может быть эффективно решена с минимальными затратами.

Цели и задачи:

формирование навыков самостоятельной работы над проектом;  
обучение самостоятельному решению задач, поставленных в ходе выполнения работ по проекту;  
формирование практических навыков представления бизнес-проекта;  
открытие реального франшизного заведения общественного питания в перспективе.

Описание проекта (бизнес-плана): рассмотрение различных возможных франшиз и выбор наиболее подходящей (анализ местного рынка сбыта и популярности бренда); оценка финансовых затрат, связанных с открытием компании; рассмотрение возможных мест расположения заведения и выбор наиболее подходящего; порядок подписания договора; составление плана поставок продукции; прогнозы доходов и расходов.

Используемые технологии: Microsoft Office Word, Microsoft Office

PowerPoint, Microsoft Office Excel, Yandex Browser.

## Секция XI. Фундаментальные науки

- Научный руководитель: **Гладышев Владимир Олегович**,  
руководитель НУК ФН, профессор, доктор  
физико-математических наук
- Председатель: **Морозов Андрей Николаевич**,  
заведующий кафедрой «Техническая физика»,  
профессор, доктор физико-математических наук
- Ученый секретарь: **Борута Владимир Сергеевич**,  
доцент кафедры «Техническая физика», кандидат  
технических наук

### Подсекция 1. Прикладная математика

- Научный руководитель: **Деревич Игорь Валентинович**,  
профессор кафедры «Прикладная математика»,  
доктор технических наук
- Председатель: **Федоровский Константин Юрьевич**,  
профессор кафедры «Прикладная математика»,  
доктор физико-математических наук
- Ученый секретарь: **Блудова Ирина Игоревна**,  
старший преподаватель кафедры «Прикладная  
математика»

#### **Бабаев Павел Андреевич**

ГБОУ Лицей №1550, г. Москва, 11 класс

#### ***Исследование и построение кривых второго порядка***

Научный руководитель: Новожилова Ольга Валерьевна, доцент (к.н.),  
кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Работа посвящена изучению кривых, заданных в параметрическом виде, таких как: циклоида, гипоциклоида и эпициклоида. Целью работы является создание в программе Математика анимации, с целью демонстрации построения данных кривых и их свойств. В ходе выполнения работы, автор самостоятельно выводит уравнения, описывающие данные кривые в параметрическом виде, знакомится со свойствами этих кривых, а также учится работать в программе Математика. При изучении свойств циклоиды, гипоциклоиды и эпициклоиды автор знакомится с некоторыми понятиями дифференциальной геометрии.

#### **Буряков Федор Евгеньевич**

ГБОУ ЦО №1666 Феникс, г. Москва, 11 класс

### ***Непростая простая гамма***

Научный руководитель: Котович Александр Валерианович, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматриваются закономерности построения музыкальной шкалы. Какие тоны, т.е. звуки определенной высоты, должна содержать музыкальная шкала решался разными авторами по-разному. Однако удовлетворить всем требованиям одновременно при её построении, как математически показано в работе, оказалось невозможным. Пришлось «пожертвовать», так называемыми, чистыми интервалами ради создания равномерной двенадцатитоновой музыкальной шкалы. Главным преимуществом этого музыкального строя, перед использовавшимися ранее, являлась возможность транспонирования — переноса мелодии из одной тональности в другую, чтобы она звучала выше или ниже, чем оригинал, но не искажалась. Также большое значение имело существование тонов с частотой  $f$ ,  $2f$  и  $f/2$  и т.д. Руководствуясь этими критериями, получен равномерно темперированный строй и его математическая модель. С целью получения интервалов более близких к чистым рассмотрены системы с большим числом ступеней в октаве (24, 48 или 53).

### **Вайдецкая Ирина Константиновна**

АОУ Лицей №19, Московская область, г. Королев, 11 класс

### ***Вычисление площадей в теории и применение этой теории на практике***

Научный руководитель: Хорькова Нина Григорьевна, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрена формула Пика. Её смысл заключается в том, что площадь любого простого многоугольника на решётке с вершинами в узлах можно вычислить следующим образом: сумма числа узлов внутри многоугольника и половины числа узлов на границах многоугольника минус единица. В работе представлено доказательство данной формулы. Основной целью работы является рассмотрение границ применения формулы Пика: от школьных задач до задач прикладного характера. Рассмотрены примеры решения задач базового, повышенного и высокого уровней сложности. Для решения задач высокого уровня сложности (олимпиадных), кроме формулы Пика, применяются теоремы и формулы других разделов геометрии и математики. Решение таких задач основано на творческом подходе к заданию, так как применение формулы Пика может быть неочевидным.

В части работы, посвящённой прикладным задачам, рассмотрены примеры применения формулы Пика в других разделах математики и в других науках, в частности геодезии. Возможно исследование изменения площадей лесных массивов, пустынь, ледников и других природных объектов.

### **Варкентин Мария Евгеньевна**

ГБОУ Гимназия Московская международная гимназия, г. Москва, 10 класс

#### ***Теория Эйлера на примере «брюссельской капусты»***

«Теорема Эйлера для многогранников».

Цель работы — исследование теоремы Эйлера для многогранников.

Предлагаемая к рассмотрению работа посвящена исследованию свойств многогранников, исходящих из теоремы Эйлера.

В работе представлена характеристика и доказательство данной теоремы, проведены расчеты, сконструированы образцы многогранников. показана практичность цели.

Все расчёты и построения проводятся с помощью программной среды MathCad 14.

Работа состоит из введения, трех разделов, заключения и списка литературы. В первом разделе определены цели работы. Второй раздел посвящен теоретическим предпосылкам и расчетам, необходимым для построения. В третьей главе показана полезность данной теоремы в реальной жизни.

Работа проиллюстрирована достаточным количеством чертежей, графиков, фотографиями, и дает возможность, во-первых, проектировать различные предметы, состоящие из многогранников, и сами многогранники. Во-вторых, работа будет интересна ученикам старших классов и студентам в связи доступным и подробным объяснением материала.

### **Вегеря Максим Владиславович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Вычисление вероятности нарушения связности графа***

Научный руководитель: Пугачев Олег Всеволодович, профессор (д.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В научной работе составлен алгоритм нахождения вероятности разрыва связного графа при заданной одинаковой вероятности независимого разрыва каждого ребра.

Научная работа разделена на 3 части. В первой части будут рассматриваться простейшие графы (треугольник, квадрат) и будет

непосредственно вычислена вероятность разрыва графа. Во второй части будут рассматриваться графы средней сложности (до 20 рёбер) и будет описан алгоритм точного вычисления вероятности при помощи программы, написанной на Pascal. В третьей части работы будут рассматриваться графы высокой сложности (20 рёбер и более) и будет описан алгоритм приближительного нахождения вероятности разрыва графа при помощи генерации многочисленных случайных событий. Работа относится к теории вероятности и имеет прикладное значение: при прокладке маршрутов между важными стратегическими точками необходимо высчитать вероятность разрывов маршрутов, приводящих к изолированности одной или более стратегических точек.

**Гайдаенко Ксения Александровна**

ГБОУ Гимназия №1567, г. Москва, 11 класс

***Приближенные вычисления и их погрешности***

Научный руководитель: Котович Александр Валерианович, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе представлены способы оценки точности вычислений с приближенными данными. Отмечено, что действия с приближенными исходными данными и с округлением чисел в процессе вычислений встречаются не только в школе при выполнении физического практикума, но и при выполнении вычислений на электронно-вычислительных машинах. Рассматриваются оценки погрешностей при помощи способа границ, способа границ погрешностей и правила подсчета цифр. Приведено теоретическое обоснование представленных способов, разобраны примеры на каждый из указанных способов, проведено их сравнение. На основании полученных данных выявлены преимущества и недостатки каждого способа и целесообразности их применения в конкретных случаях. Указан подход к вычислению истинной погрешности при вычислениях с большим числом приближенных чисел.

**Гирихиди Дмитрий Валентинович**

ГБОУ Лицей №1586, г. Москва, 11 класс

***Задача про козу***

Научный руководитель: Головин Юрий Олегович, МИРЭА, доцент, кандидат физико-математических наук

В своей работе я рассматриваю задачу по привязыванию козы в участки различной геометрической формы. Целью моей работы является привязывание козы в участки со сложной геометрией для обеспечения доступности для нее всей поверхности участка. Уверен, что данная задача

применима на практике. В данной работе я собираюсь сделать следующее:  
1) Определить перечень конфигураций участков. 2) Определить способы по привязыванию козы для каждого участка. 3) В рамках данной задачи доказать практическую применимость вариантов привязывания для хозяйственной деятельности. 4) Создать презентацию с наглядными примерами по привязыванию козы. 5) Представление результата комиссии.

На данный момент сделано уже довольно много, и я собираюсь продолжать работу над этим проектом.

### **Дубихина Татьяна Алексеевна**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***Замечательные кривые***

Научный руководитель: Шишкина Светлана Ивановна, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью данной работы является анализ математических кривых, исследование возможности решения некоторых прикладных задач в технической практике. В том числе рассматривается применение кривых и исследования поверхностей. В частности, нахождение оптимальной формы зубчатой передачи, на примере эвольвентной функции. Также было произведено параметрическое исследование Лемнискаты Бернулли, определена зависимость ее формы от значения параметра. В работе рассмотрены кривые Безье, произведен вывод кривых 2-го и 3-го порядков. Рассмотрено применение ее в компьютерной графике, написано ПО, визуализирующее управление параметрами кривой в графическом интерфейсе.

Данные исследования могут быть основой для лабораторной работы, знакомящей как школьников, так и студентов младших курсов с основами математических кривых.

### **Журавлева Юлия Рашитовна**

ГБОУ СОШ №121, г. Москва, 11 класс

#### ***Математическое моделирование аэродинамических свойств квадрокоптеров***

Научный руководитель: Шишкина Светлана Ивановна, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время все больше набирают популярность квадрокоптеры, представляющие из себя тип 4-х движительных винтокрылых летательных аппаратов. Подробное их изучение началось не так давно, в конце прошлого века, поэтому их возможности не изучены до конца.

Несмотря на это, уже сейчас их используют на производстве, они способны находить утечки опасных для людей газов, на них могут размещаться видеокамеры и радары для выполнения разведывательных задач, а также с их помощью можно делать прекрасные панорамные фотографии с высоты птичьего полёта. Главным преимуществом данного типа аппаратов является возможность их использования при отсутствии подготовленных взлётно-посадочных устройств и площадок. Однако не все проблемы связанные с их эксплуатацией, устойчивостью и управляемостью решены. Квадрокоптеры имеют проблемы с устойчивостью при сильном ветре, а также по продолжительности полёта они значительно уступают аппаратам со статичным крылом (самолётам). Таким образом, целью работы является разработка компоновки аппарата типа квадрокоптер вертикального взлёта и посадки продолжительного полёта. В качестве схемы летательного аппарата выбрана привязная схема, при которой питание электродвигателей квадрокоптера подаётся по грузонесущему кабелю с земли, что позволяет существенно продлить продолжительность нахождения аппарата в воздухе. В данной работе представлен расчёт взлётно-посадочных характеристик квадрокоптера, рассчитана форма провисания грузонесущего кабеля с помощью уравнения цепной линии и проведено численное моделирование аэродинамики аппарата на режиме висения с помощью программного комплекса вычислительной гидродинамики (CFD) FlowVision. Электронная модель для численного расчёта создана с помощью системы автоматизированного проектирования SolidWorks, которая позволяет создавать 3D-изделия сложной формы. Также проведено сравнение нескольких компоновочных решений и произведён выбор оптимальной компоновки беспилотного летательного аппарата.

**Кайгородова Кристина Александровна**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

*Расчёт стационарных режимов марковских цепей*

Научный руководитель: Пугачев Олег Всеволодович, профессор (д.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассматривается марковская цепь – случайный процесс, который можно понимать как блуждание между несколькими состояниями, где переходы происходят в заранее заданные моменты времени. Задача - получить стационарные (т.е. стабилизировавшиеся) вероятности нахождения в том или ином состоянии. Для каждого из возможных состояний заданы вероятности перехода в каждое из состояний. Если число состояний невелики, то можно вычислить стационарные вероятности непосредственно, решив систему линейных уравнений. В

первой части работы это сделано для нескольких простых примеров. Если состояний много, то решение системы уравнений приводит к большому объёму вычислений и накоплению погрешностей, поэтому более разумно искать стационарные вероятности при помощи вычислительного эксперимента, повторённого много раз, и статистической обработки результатов. Этому методу посвящена вторая часть работы.

**Кузнецов Никита Артёмович**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

***Применение метода наименьших квадратов для интерполяции данных***

Научный руководитель: Чередниченко Александр Всеволодович, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Научно-исследовательская работа посвящена изучению одного из методов интерполяции данных, называемого методом наименьших квадратов.

В проведенном исследовании представлено, как работает этот метод, а именно его алгоритмы и его сущность. На тестовых примерах показана обработка входных данных с построением аппроксимирующих функций. Рассмотренный метод наименьших квадратов используется как в статистики для построения регрессионных моделей, так и в инженерном (и не только) деле, где требуется каким-то образом аппроксимировать неизвестные функции.

**Локтионова Ольга Александровна**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Применение регулярной грамматики для управления перемещением колесного робота***

Научный руководитель: Ткачев Сергей Борисович, профессор кафедры «Математическое моделирование», МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор физико-математических наук

Актуальность. Проблемы, связанные с безопасностью применения автономных мобильных роботов в различных производственных процессах, в настоящее время являются одними из важнейших. При построении интеллектуальной системы управления автономным роботом требуется точно знать, какие варианты действий робота системы возможны в зависимости от поступающих в систему управления данных о внешней среде. Один из возможных подходов – задание формальной и исчерпывающей системы правил поведения с использованием результатов теории формальных языков. В качестве первого шага предлагается исследовать возможность пользования регулярных грамматик и конечных

автоматов.

Цель работы. Исследование возможности использования регулярных грамматик для управления безопасным перемещением колесного робота в лабиринте на основе информации, поступающей от внешних датчиков.

Задачи исследования:

изучить основные понятия теории графов, ознакомиться с основами теории регулярных языков и конечных автоматов;

провести информационный анализ процесса управления движением робота в лабиринте, выделить основные состояния робота, систематизировать информацию от различных датчиков;

предложить регулярную грамматику, использующую для задания возможных действий робота результаты проведенного информационного анализа, задать ее конечным автоматом;

получить описание регулярного языка, порождаемого полученным автоматом, провести содержательный анализ с точки зрения управления роботом;

выбрать рациональную конструкцию колесного робота с дифференциальным приводом колес и реализовать ее с использованием конструктора Lego.

изготовить макет лабиринта с препятствиями;

написать алгоритмы и подпрограммы для управления движением робота с использованием языка Labview, реализующие предлагаемую выше идею использования регулярных грамматик;

Методы исследования: В работе используются методы системного анализа, теории графов и элементы теории формальных языков. При практической реализации используется пакет Labview и действующая модель Lego-робота.

Описание работы: работа включает теоретическую часть и описание практической реализации с использованием Lego-робота.

В теоретической части работы приведены основные понятия теории графов, изложены основные идеи и результаты теории регулярных языков и конечных автоматов. Конечные автоматы рассматриваются как взвешенные ориентированные графы.

Проведен системный анализ процесса управления движением робота в лабиринте, выделены основные состояния робота, которые соотнесены с состояниями конечного автомата, на основе систематизации информации от датчиков, установленных на роботе, построен терминальный алфавит регулярного языка.

По результатам исследования построен конечный автомат, описывающий процессы управления роботом, и выписана соответствующая ему регулярная грамматика. Найден регулярный язык, порождаемый предложенным автоматом, проведен его содержательный анализ с точки

зрения управления роботом.

В практической части работы выбрана рациональная конструкция колесного робота с дифференциальным приводом колес и реализована с использованием конструктора Lego. Изготовлен макет лабиринта с препятствиями. Разработаны алгоритмы и написаны программы для управления движением робота с использованием языка Labview, реализующие разрабатываемый теоретический подход. Исследовано поведение робота, управляемого разработанными алгоритмами, в лабиринте

Вывод: в процессе исследования получены новые теоретические результаты, которые опробованы на реальной модели робота. Задачи исследования выполнены полностью.

### **Лопашенко Мария Сергеевна**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

#### ***«Разработка методического пособия по решению параметров»***

Научный руководитель: Шишкина Светлана Ивановна, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В проекте рассматриваются задачи с параметрами. Основное внимание было уделено графическому методу решения уравнений, неравенств и систем с параметрами. Цель проекта - подбор и обобщение материала для подготовки школьников к участию в олимпиадах и поступлению в ВУЗ.

Были обобщены и кратко представлены основные определения, понятия и свойства функций, показаны линейные преобразования функций и их зависимость от параметров. В работе проведена классификация задач повышенной сложности, собраны наиболее встречающиеся задания олимпиад и ЕГЭ и разобраны основные подходы к решению рассмотренных типов задач. Представлены примеры решения некоторых номеров, созданы подборки разных типов задач с ответами. Также в проекте кратко проанализированы способы решения физических и практических задач с использованием параметров. Исследованы необычные методы графического решения задач с параметрами.

Проведенная работа показывает, что огромный класс задач с параметром решается именно графическим методом, но в школьной программе, чаще всего, он объясняется и используется редко, несмотря на то, что большинство задач ЕГЭ с параметром графически решаются проще и наглядней. Таким образом, данный проект может быть в дальнейшем расширен до разработки методического пособия для учителей математики, как в среднеобразовательных школах, так и школах с углубленным изучением математики.

**Марголин Евгений Павлович**

ГБОУ Гимназия №1538, г. Москва, 11 класс

***К вопросу о решении некоторых задач теории игр***

Научный руководитель: Васильева Дарья Сергеевна, старший преподаватель, кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В настоящее время в теории игр не существует единой концепции решения, одинаково подходящей для всех классов игр. Но ценность модельных исследований конфликта очевидна. Поэтому представляется интересным развитие методов, в том числе и на простых моделях. В представленной работе уделено особенно пристальное внимание «играм с природой». Изучается отсечение ситуаций (и способов поведения игроков), которые являются заведомо невыгодными. Их нельзя назвать рациональными. Следовательно, мы отсекаем заведомо невыгодные стратегии (к примеру, с помощью двукритериальной оптимизации по Парето).

**Модин Павел Алексеевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

***Использование методов регрессионного анализа для исследования процесса запоминания текста***

Научный руководитель: Блудова Ирина Игоревна, старший преподаватель, кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Все мы в жизни сталкивались с необходимостью выучить какой-либо материал, будь вы студент, которому надо закрыть сессию, или актер, играющий по строгому сценарию.

Данная работа направлена на построение математической модели процесса запоминания текста, путем применения методов регрессионного анализа. В ходе работы было протестировано несколько десятков человек и на основе полученных данных составлено уравнение множественной регрессии, которое представляет из себя зависимость выученного текста от времени потраченного на его запоминание и общего объема текста.

Таким образом, зная по какому закону протекает данный процесс, можно как проверять уровень своей готовности, например, на кануне экзамена, так и планировать свой учебный процесс.

**Полухин Артемий Игоревич**

ГБОУ Гимназия №1512, г. Москва, 11 класс

***Сравнение метода Гаусса и способа Крамера для решения СЛАУ в механике***

Данная работа включает в себя рассмотрение двух различных методов решения систем линейных алгебраических уравнений ( в дальнейшем СЛАУ) для применения их в Механике.

Целью данной работы является сравнение двух методов решение СЛАУ (в дальнейшем метод Крамера и Метод Гаусса) по следующим параметрам: трудоемкость, затраты времени для решения системы из 3 уравнений с 3 неизвестными, 4 уравнений с 4 неизвестными, и N уравнений с N неизвестными.

Механика – раздел физики, изучающий движение материальных тел и взаимодействие между ними. Для описания сил, действующих на движущееся тело, используются законы ньютона,

3 основных закона механики, позволяющих записать уравнения движения для любой механической системы. Чем сложнее система, тем большее количество уравнений мы получаем (пример). Именно для их решения используется математический аппарат.

на первом этапе работы будут рассмотрены различные задачи и примеры из физики, для Решения которых потребуется записывать и решать СЛАУ. Подробно разобраны некоторые частные способы решения более простых СЛАУ. Подготовлена база для дальнейшего рассмотрения и сравнения методов решения СЛАУ.

На втором этапе работы будут введены понятия Метод Гаусса и способ Крамера для решения СЛАУ. Подробное описание каждого и опорой на уже данную в первой части общую информацию о методах решения СЛАУ. Далее будет проведено исследование и сравнение двух данных методов по выбранным критериям.

Ожидаемым Итогом данной работы будет представление сильных и слабых сторон данных методов решения СЛАУ и выявление ниши применения для каждого из них и решение двух задач в механике демонстрирующие каждый из представленных методов.

### **Прохорова Виктория Рафиковна**

МОУ Гимназия №1, Московская область, Люберецкий р-н, г. Люберцы, 11 класс

#### ***Арифметика биномиальных коэффициентов***

Научный руководитель: Котович Александр Валерианович, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрены некоторые аспекты теории биномиальных коэффициентов применительно к повседневной деятельности людей и интеллектуальным играм. Миры игр и чисел подобны параллельным вселенным из фантастических рассказов: каждая течет в своем направлении , но вместе с тем они взаимно обуславливают друг друга ,

тесно взаимодействуют. Не преувеличивая значимость азартных игр в современном мире, следует, тем не менее, отметить их большую роль в развитии математики со времен Евклида. Многие люди знают о таких вещах, как игральные кости, карты, лотерейный билет и т.д. Люди часто полагаются в данных мероприятиях на удачу, везение. Но мало кто знает, что во всех этих играх может быть использована и точная наука – теория вероятностей (в частности, арифметика биномиальных коэффициентов). С помощью этого раздела высшей математики можно рассчитать возможность выигрыша или, напротив, проигрыша. Например, покер – одна из самых интеллектуальных карточных игр, к которой нередко обращаются вполне серьезные люди. Известно, что в этой игре для набора «стрит» или «фул-хаус» можно использовать арифметику биномиальных коэффициентов. В работе рассмотрено тождество Паскаля, представлено доказательство формулы биномиальных коэффициентов, теоремы о нахождении остатков от деления биномиальных коэффициентов на простые числа и на степени простых чисел, а также приведены различные примеры ко всем затронутым проблемам, в том числе примеры решения задач для любителей азартных игр.

**Соколов Александр Алексеевич**

ГБОУ Гимназия №1552, г. Москва, 11 класс

***Расчет точного распределения статистики критерия хи-квадрат***

Научный руководитель: Меженная Наталья Михайловна, доцент (к.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Задача проверки гипотезы о виде распределения часто возникает при решении

практических задач в технике, экономике, биологии. Одним из статистических

способов проверки в случае простой основной гипотезы является классический

критерий хи-квадрат, предложенный К. Пирсоном. В основе этого метода лежит

сравнение наблюдаемых и ожидаемых частот данных в интервалах. Если полученные значения сильно отличаются, то это свидетельствует о том, что

основная гипотеза не верна. Известно, что вероятности ошибок критерия зависят от выбранного числа интервалов, способа группировки данных, а также

от альтернативной гипотезы. Выбор же критической границы для больших объемов

выборок и достаточный частот данных во всех интервалах основан на

асимптотическом распределении статистики критерия хи-квадрат Пирсона  
-  
распределении хи-квадрат. Однако часто возникают ситуации, когда имеющийся выборочный материал является недостаточным для применения асимптотических результатов (проблема маленьких выборок). В этом случае естественно возникает вопрос о точном распределении статистики хи-квадрат как при основной гипотезе, так и при альтернативной. Настоящая работа посвящена исследованию распределения статистики хи-квадрат при малых объемах выборки. Будут получены точные значения распределения статистики и предложен метод выбора критической границы по точному распределению. Будет проведено сравнение точного и предельного распределений при основной гипотезе и при альтернативе. При этом будет изучено влияние альтернатив на вероятность ошибки второго рода.

**Соколова Юлия Алексеевна**

ГБОУ лицей № 1580, г. Москва, 11 класс

*Задача с окружностями*

Научный руководитель: Рудаков Игорь Алексеевич, профессор (д.н.), кафедра «Прикладная математика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Окружность является одной из самых простых геометрических фигур. Но в то же время, по красоте и симметрии эта фигура одна из самых совершенных. Несмотря на видимую простоту окружности, она таит в себе неиссякаемый источник изящных геометрических задач. Не удивительно, что на олимпиадах различного уровня по математике и ЕГЭ (С 4) встречаются задачи с окружностями. Кроме того, в большом количестве технических устройств используются геометрические свойства окружности. С этим связана актуальность данной темы.

В работе решаются новые задачи научного руководителя, опубликованные и не опубликованные в журнале «Квант». Кроме того, приводятся обобщения некоторых из этих задач.

**Уланов Александр Олегович**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

*Экспериментальная проверка закона больших чисел в форме Бернулли и интегральной теоремы Муавра-Лапласа*

Научный руководитель: Красновский Евгений Ефимович, доцент (к.н.),

Цель работы: 1) Экспериментально проверить закон больших чисел в форме Бернулли. 2) Экспериментально проверить интегральную теорему Муавра-Лапласа.

Задачи работы:

1) Проведение 1200 опытов, каждый из которых заключается в подбрасывании двух игральных кубиков и вычислении суммы выпавших очков.

2) Проведение теоретического расчета вероятности появления заданной суммы (от 2 до 12) выпавших очков на двух кубиках в одном опыте.

3) Обработка экспериментальных данных из п.1. для указанных 1200 опытов. Экспериментальная проверка закона больших чисел в форме Бернулли для суммы выпавших очков на двух кубиках.

4) Проведение теоретического расчета вероятности того, что при 12 подбрасываниях заданное число очков на одном кубике (например, 5) выпадет 0, 1, 2, 3... 12 раз - схема испытаний Бернулли.

5) Собранные в п.1 данные трактовать как результат проведения 2400 бросков одного кубика, разбитых на 200 опытов, каждый из которых заключается в подбрасывании одного кубика 12 раз. Проверить закон больших чисел в форме для этого количества опытов (для теоретической вероятности из п. 4).

6) Анализ полученных отклонений экспериментальных данных от теоретических расчетов и нахождение вероятности их появления.

7) Показать, что распределение числа «успехов» при многократном повторении одного и того же случайного эксперимента с двумя возможными исходами стремится к нормальному распределению, и тем самым проверить экспериментально проверить интегральную теорему Муавра-Лапласа.

В качестве «успеха» будем понимать выпадение заданного числа очков на одном кубике (например, 5) заданное число раз (например, 4) в 12 подбрасываниях.

### **Хайруллина Лилия Рустамовна**

ГБОУ Лицей информационных технологий №1537, г. Москва, 11 класс

*Построение областей безопасности в задаче о бросании материальной точки под углом к горизонту в центральном поле тяготения*

Научный руководитель: Жучков Иван Валерьевич, ГБОУ Лицей информационных технологий №1537, учитель физики

Изучается движение материальной точки при бросании с фиксированной

начальной скоростью под разным углом к горизонту. Используются уравнения траектории в полярной системе координат.

Исследуется задача построения зоны безопасности в центральном гравитационном поле. С использованием уравнения огибающей однопараметрического семейства траекторий получены явные уравнения и параметрические уравнения границы зоны безопасности.

Проведен анализ полученных уравнений:

1) При малых начальных скоростях (малых значениях полярного угла) из явного уравнения получено известное из школьной программы уравнение параболы безопасности. Дается численное сравнение полученных коэффициентов параболы.

2) При малых начальных скоростях из формулы для максимальной высоты подъема материальной точки в центральном поле сил получено известное из школьной программы выражение для максимальной высоты. Дается численное сравнение полученных высот.

Написан комплекс программ на языке Паскаль, позволяющий рассчитывать траектории движения материальной точки в центральном поле сил, рассчитывать границы зоны безопасности по явным, и параметрическим уравнениям. Построение границ зон безопасности производится средствами Excel. На основе численных расчетов для фиксированной начальной скорости найдена зависимость максимальной дальности полета от угла бросания. Показано, что с увеличением начальной скорости оптимальный угол бросания уменьшается, а с уменьшением начальной скорости оптимальный угол бросания возрастает и стремится к сорока пяти градусам. Предложены приближенные методы построения границы области безопасности. В основе этих методов лежит метод наименьших квадратов. Программно реализованы алгоритмы расчета неизвестных коэффициентов для аппроксимации границ зон безопасности с помощью парабол и эллипсов. Построение приближенных границ производится средствами Excel.

## Подсекция 2. Физика и познание мира

- Научный руководитель: **Морозов Андрей Николаевич**,  
заведующий кафедрой «Техническая физика»,  
профессор, доктор физико-математических наук
- Председатель: **Онуфриев Валерий Валентинович**,  
профессор кафедры «Плазменные  
энергетические установки», доктор технических  
наук
- Ученый секретарь: **Борута Владимир Сергеевич**,  
доцент кафедры «Техническая физика», кандидат  
технических наук

### **Богомолов Иван Олегович**

ГБОУ СОШ №1862, г. Москва, 10 класс

#### ***Бесконтактные методы измерения высоких температур (более 1000 кельвинов)***

Научный руководитель: Аникеев Валерий Николаевич, доцент (к.н.),  
кафедра «Техническая физика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе рассмотрены физические основы бесконтактных методов измерений высоких температур (более 1000 К): закон излучения Планка, понятия яркостных, цветовых и радиационных температур. Описаны основные особенности современных пирометров и тепловизоров. Материалы работы могут быть полезными в технике измерений высоких температур и при изучении закономерностей теплового излучения.

### **Ильин Тихон Алексеевич**

ГБОУ Лицей №1580 при МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва, 11 класс

#### ***Сравнение способов определения постоянной времени RC-цепи по току и напряжению***

Научный руководитель: Кириллов Игорь Валентинович, доцент (к.н.),  
кафедра «Техническая физика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Целью работы является сравнение способов определения постоянной времени RC-цепи по току и напряжению. В этой работе я проведу ряд экспериментов и обработаю их результаты для дальнейшего анализа. Проведение экспериментов заключается в зарядке и разрядке различных конденсаторов. В это же время снимаются показания с амперметров и вольтметров различных моделей. В результате, обработав эти показания, я найду зависимости токов и напряжений от времени для сравнения их со значениями, рассчитанными с помощью известных формул для данных

цепей. Проведя эксперименты различными способами можно найти наиболее точный из них. Меняя модели измерительных приборов, можно узнать, как они влияют на погрешность измерений.

**Константинова Любовь Александровна**

ГБОУ Лицей №1550, г. Москва, 10 класс

***Воздействие перегрузок на биологические ткани при импульсном старте.***

Научный руководитель: Герасимов Юрий Викторович, доцент (к.н.), кафедра «Техническая физика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Во время старта и приземления живой организм испытывает колоссальные перегрузки. В следствии этого может быть повреждена целостность биологических тканей живого груза. Особенно актуальной проблема перегрузок становится при импульсном старте, так как разгон до первой космической скорости происходит за весьма короткий промежуток времени. В данной работе представлен эксперимент, в ходе которого были получены данные о критических перегрузках, которые может выдержать биологическая ткань свиного легкого в газовой и жидкостной средах.

**Пичкуренко Светлана Викторовна**

ГБОУ гимназия № 1504, г. Москва, 11 класс

***Определение зависимости угла поворота плоскости поляризации от параметров магнитного поля и длины волны источника***

Научный руководитель: Нагибин Николай Александрович, учебный мастер кафедры «Техническая физика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Исследование зависимости угла поворота плоскости поляризации квазимонохроматичной волны при прохождении ее сквозь магнитное поле, от ее длины. Эффект Фарадея – явления поворота плоскости поляризации света при прохождении его сквозь оптически неактивное вещество, помещенное в магнитное поле. Угол поворота плоскости поляризации прямо пропорционален среднему значению индукции магнитного поля по всему оптически неактивному веществу, притом коэффициент пропорциональности (постоянная Верде) зависит только от температуры среды, длины световой волны и оптических свойств вещества. Задача определения зависимости постоянной Верде (и, одновременно, угла поворота) имеет множество приложений в различных отраслях науки и техники, в частности, таких, как авиация (определение влияния магнитных полей на радары), криптография (системы квантовых шифров, основанные на свойствах фотонов) и т.д. В данной работе

предлагается способ улучшения методики определения зависимости постоянной Верде от длины электромагнитной волны, проходящей через ячейку Фарадея. Основной гипотезой являлось предположение о том, что величину индукции магнитного поля, создаваемого электрическим током, можно представить в виде степенной функции силы тока, притом параметры этой функции постоянны в пределах одной и той же установки. Для проверки данной гипотезы была собрана экспериментальная установка по определению угла поворота плоскости поляризации с возможностью регулировки силы тока, проходящего через катушки, и длины волны излучения (светофильтры). Далее нами было проведено 16 серий экспериментов (по 5 опытов в каждой) с различными значениями изменяемых параметров (сила тока: 1А, 2А, 3А, 4А; длины волн: 440нм, 505нм, 580нм, 595нм). Полученные результаты были обработаны при помощи обобщенного метода наименьших квадратов и сопоставлены с полученными стандартными методами. Анализ результатов показал, что точность нашего метода примерно в 6 раз превышает аналогичный параметр существующих методов.

**Романовская Анастасия Константиновна**

ГБОУ гимназия № 1504, г. Москва, 11 класс

***Решение задачи линеаризации экспериментальных полученных зависимостей с использованием матричной формы обобщенного метода наименьших квадратов***

Научный руководитель: Нагибин Николай Александрович, учебный мастер кафедры «Техническая физика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Обработка экспериментальных данных на сегодняшний день приобрела особую актуальность за счет существенного роста количества информации, а также фундаментальных и прикладных задач, где эта информация используется. Одним из наиболее известных методов обработки экспериментально полученной информации является метод наименьших квадратов, заключающийся в определении таких неизвестных значений переменных, при которых сумма квадратов всех отклонений «целевой» функции по всем экспериментам будет минимальной. Однако метод наименьших квадратов в общеизвестном виде может быть применим для анализа только функций одной переменной. Для анализа же функций с двумя, тремя и более переменных, получаемых экспериментально, приходится подбирать другие методы, в большинстве своем трудоемкие и ресурсозатратные. В нашей работе мы рассмотрели одно из возможных обобщений метода наименьших квадратов (матричное) применительно к задаче линеаризации и квазилинеаризации экспериментальных данных, то есть определения

неизвестных коэффициентов (в том числе и размерных) в эмпирически получаемых функциональных зависимостях между различными физическими величинами. Также было написано и апробировано на кафедре физики МГТУ им. Н.Э. Баумана программное обеспечение, позволяющее с помощью данного метода не только определить неизвестные коэффициенты в линейных и квазилинейных функциональных зависимостях, но и вычислить значения среднеквадратичных отклонений, доверительных интервалов и т.д. Интерфейс данной программы интуитивно понятен, малотребователен и легкодоступен пользователю.

### **Радько Петр Игоревич**

ГБОУ СОШ №446 с углубленным изучением экологии, г. Москва, 11 класс  
***Изучение влияния структуры ГФК на его оптические характеристики***  
Научный руководитель: Юрасов Николай Ильич, доцент (к.н.), кафедра «Техническая физика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Получение и моделирование форм пустот сечений глобулярного фотонного кристалла (ГФК) с помощью с использованием программы 3D моделирования 3Ds Max и системы компьютерной алгебры Maple. Получены картины сечений в различных кристаллографических областях. Подготовлена схема расчета оптических характеристик с учетом пор. Итог работы: влияние пор на коэффициент отражения ГФК

## **Секция XII . Конструкторская**

Научный руководитель: **Тимофеев Геннадий Алексеевич**,  
руководитель НУК РК, заведующий кафедрой  
«Теория машин и механизмов», профессор,  
доктор технических наук

Председатель: **Шубин Александр Николаевич**,  
доцент кафедры «Подъемно-транспортные  
системы», кандидат технических наук

Ученый секретарь: **Сашенко Денис Владимирович**,  
старший преподаватель кафедры «Теория машин  
и механизмов»

### **Антонов Максим Максимович**

ГБОУ СОШ №2107, г. Москва, 11 класс

### ***Стереометрия в среде Inventor***

Научный руководитель: Юренкова Любовь Романовна, доцент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических

наук

Цель работы заключается в определении геометрического параметра равных конусов, лежащих на плоскости с общей вершиной и касающихся друг друга.

Создание рисунка карандашом на бумаге затруднительно. Для решения задачи использована каркасную пирамиду.

Наряду с традиционным чертежом представлен чертеж, выполненный в среде *Inventor*, обладающий хорошей наглядностью. Графический пакет *Inventor* позволяет не только создать чертеж, но и выполнить разрезы.

Овладение графическим пакетом поможет как в решении сложных стереометрических задач, так и при изучении в университете начертательной геометрии.

**Ганиев Дамир Наилевич**

ГБОУ СОШ №2107, г. Москва, 11 класс

*Усовершенствование конструкции узла сборочной единицы, в среде программы Inventor.*

Научный руководитель: Юренкова Любовь Романовна, доцент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук

Целью работы является разработка конструкции сборочной единицы с использованием программы 3D моделирования компании Autodesk Inventor. В проекте приведены эскизы и чертежи деталей, выполненные как карандашом, так и в компьютерной программе.

Для выполнения проекта были изучены правила построения ортогональных проекций и основные требования к выполнению чертежей деталей, изложенные в Государственных стандартах.

Для создания 3D-модели изделия использованы чертежи деталей, в среде программы Inventor. В проекте приведены некоторые усовершенствования конструкции, которые позволяют улучшить ее работоспособность.

Подготовка к научно-образовательному соревнованию помогла больше узнать о конструкциях машин и о профессии инженера.

**Егорова Виктория Вячеславовна**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 10 класс

*3D модель стереометрической задачи*

Цель работы – разработать 3D-модель конструкции для решения стереометрической задачи. По условию цилиндр, конус и шары занимают определенное положение друг относительно друга. Для лучшего

понимания взаимного положения фигур и создания чертежа карандашом выполнена модель в среде программы Autodesk Inventor. Как известно, многофигурные задачи по стереометрии следует решать на каркасном чертеже, поэтому в проекте приведено традиционное решение. Были изучены правила построения ортогональных проекций и выполнен ортогональный чертеж конструкции и изготовлен макет для иллюстрации решения задачи.

Выполненный проект будет использован на уроках стереометрии и черчения в школе. Участие в олимпиаде поможет подготовиться к поступлению в университет.

### **Завальная Лариса Васильевна**

ГБОУ Гимназия №1584, г. Москва, 11 класс

#### ***Стенд для моделирования поверхностей вращения***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В работе исследованы способы моделирования поверхностей вращения. Разработана универсальная физическая модель для их визуализации разными плоскими образующими, как прямыми, так и кривыми. Составлен сборочный чертеж и чертежи составных частей стенда для моделирования поверхностей вращения.

Автор познакомился с методом ортогонального проецирования и правилами оформления чертежей, изложенными в стандартах ЕСКД. При выполнении чертежей сборочных единиц, содержащих заклепочные соединения деталей, использована графическая система AutoCAD.

В работе изучены геометрические основы формирования плоских линий, фигур и их классификации с точки зрения геометрического места множества точек.

### **Иващенко Андрей Викторович**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### ***Чертеж общего вида гидравлического замка***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В данной работе рассматривается устройство гидравлического замка - приспособления, предназначенного для удержания гидравлических устройств в статическом положении под нагрузкой.

Назначение гидравлического замка - одностороннее пропускание рабочей жидкости. Их используют в гидроприводах. Гидрозамки запирают поток

противоположного, обратного направления, до того момента, пока давление управления не повысится и станет в состоянии открыть запорный элемент.

Гидравлический замок дает возможность контуром малого давления управлять контуром большого давления.

Конструктивно, гидрозамок состоит из обратного клапана и цилиндра осуществляющего функции управления.

Гидрозамки - важная часть любого гидравлического оборудования. В них нуждается практически вся спецтехника, для которой обратный ход гидравлической жидкости может стать причиной серьезной поломки.

В работе были выполнены чертеж общего вида и составных гидравлического замка.

### **Карпов Артемий Антонович**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### *Электростанция с использованием параболического зеркала*

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель проекта: Построение модели солнечного концентратора и анализ целесообразности использования подобных технологий в зависимости от времени года и географического положения.

В последние десятилетие активно развиваются альтернативные технологии получения энергии. Это связано с загрязнением окружающей среды сжиганием нефти и угля, с ограниченным запасом природного топлива, а также с невозможностью постройки ГЭС во многих регионах.

В силу обозначенных выше причин, человечество ищет доступный, дешевый, надежный и бесконечный или легко восполнимый источник энергии, который заменил бы устаревшие методики. Солнечная энергия – бесконечна и легко предсказуема, так как каждый год в одном и том же месте наблюдается примерно одинаковый ежемесячный показатель количества солнечной энергии.

Солнечные концентраторы являются одним из способов получения электричества из солнечного света. Существует множество разных видов концентраторов и способов получения электричества из тепла. Одним из основных способов является использование двигателя Стирлинга.

Двигатель Стирлинга - разновидность двигателя внешнего сгорания, основанный на изменении объема жидкого или газообразного тела при его нагревании и охлаждении.

### **Кузина Анна Александровна**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

### ***Чертеж общего вида привода окна для теплиц***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Современные системы управления климатом требуют человеческого участия и затрат электроэнергии, что влечёт за собой загрязнение окружающей среды. Есть два пути улучшения современной системы стабилизации температуры теплиц: автоматизация и механизация процесса открытия окон. Оба варианта требуют меньшего участия человека, а решение путём механизации позволяет системе работать без затрат электроэнергии. Это делает систему теплиц доступнее и экологичнее. Автором оценены все достоинства и недостатки данных путей решения и спланированы механизмы обеих систем.

### **Кутузова Екатерина Сергеевна**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Конструирование в среде программы Inventor***

Цель работы заключается в создании чертежей деталей сборочной единицы, в составе которой такие типовые детали, как гайка, пружина шток и другие. Знакомству с конструкцией этих деталей помогут знания, полученные на уроках стереометрии.

Чертежи деталей выполнены как карандашом, так на компьютере. В проекте приводится 3D-модель сборочной единицы, а также ее чертеж на ватмане.

Для выполнения проекта был изучен метод проекций и правила оформления технической документации, изложенные в Государственных стандартах. В проекте проведены некоторые усовершенствования конструкции, которые позволят улучшить ее эксплуатационные характеристики.

Подготовка к научно-образовательному соревнованию поможет в выборе профессии и учебе в техническом университете.

### **Мелкумян Филипп Овсепович**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### ***Анаглифные чертежи***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

В курсе изучения стереометрии возникают определенные трудности пространственного представления задачи. Одним из простых и недорогих методов решения этой проблемы является составление анаглифных

изображений чертежей на бумажных или электронных носителях.

В работе изучена зрительная система восприятия человека, которая лежит в основе формирования анаглифных изображений. На основе геометрического моделирования и расчетов составлен ряд анаглифных чертежей, наиболее сложных для представления в пространстве, из курса стереометрии 10-11 классов.

**Мурашкин Максим Александрович**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

### ***Мехатронные летательные аппараты***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Цель данной работы: создание модели мехатронного летательного аппарата с функцией слежения.

Спутниковая разведка порой может приводить к ошибкам. Лучшим вариантом устройств слежения многим военным специалистам представляются мобильные роботы-шпионы в воздухе, замаскированные под живые объекты. Кроме того, робот должен определять наличие в окрестностях оружия массового поражения. Также в работе предложен способ зарядки такого робота.

Методы решения: создать робота, сходного по внешнему виду с птицей (с клювом, простенькой имитацией оперения и гузкой), в гузке спрятать пропеллеры, которые будут поднимать его в воздух, с помощью гироскопа сохранять устойчивость в момент взмахов крыльев путем изменения положения передней части тела. Зарядиться робот сможет от высоковольтных проводов, следовательно, мы должны сделать его из легкого и электропроводящего материала (например, дюралевая сталь или алюминий), также для шпионажа потребуются камеры, которые можно вставить в глаза. Хвост должен отвечать за повороты.

Вывод: данный проект будет интересен военным, которые с помощью такого робота смогут выполнять различные военные операции.

**Озеров Антон Дмитриевич**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

### ***Создание 3D модели ползучего робота***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Робот будет использоваться для спасательных операций в условиях, с которыми не справляется обычный человек, например: завалы, пожары, наводнения и т.д. В таких случаях робот может попасть в

труднодоступные области и обнаружить пострадавших, возможно, даже оказать первую медицинскую помощь.

Конструкция подразумевает создание системы управления как всеми модулями сразу, так и каждым в отдельности. Возможно также создание различных модулей для движения в различных средах. Робот должен быть устойчив к различным деформациям, изменениям температур и воздействиям жидкостей.

Автором были рассмотрены различные способы создания модели и выбрано компьютерное моделирование в пакете Autodesk Inventor.

### **Орлов Иван Александрович**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### ***Чертеж общего вида обратного клапана***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н. Э. Баумана

Данная тема особенно актуальна в наши дни, так как клапаны всё больше и больше закрепляются в нашей повседневной жизни. В проекте рассмотрено строение обратного клапана и принцип его действия, применение клапана в различных сферах жизнедеятельности, основные проблемы использования. Также в работе представлены сборочные чертежи конструкции, приведены материалы, используемые для его изготовления. Основной задачей автора был сбор информации и анализ потенциальных возможностей этого вида клапана, а также разработка и проектирование обратного клапана для жидкостей и газов среднего или высокого давления, работающего в определённом температурном диапазоне.

### **Пахнова Мария Сергеевна**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Использование 3d моделирования при разработке конструкций устройства***

Научный руководитель: Юренкова Любовь Романовна, доцент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук

Целью работы является знакомство с конструкцией и принципом работы устройства, называемого «Резонатор», а также разработка чертежей, входящих в него деталей. Чертежи деталей выполнены как карандашом, так на компьютере. В проекте приведена 3D-модель устройства в среде программы Autodesk Inventor, которая помогла лучше представить конструкцию.

Для выполнения проекта был изучен метод проекций и правила оформления технической документации, изложенные в ЕСКД. Знания и навыки, полученные при подготовке проекта, пригодятся при изучении в университете таких предметов, как начертательная геометрия, инженерная графика, теория машин и механизмов и др.

### **Пашкова Анастасия Андреевна**

ГБОУ Лицей №1568 имени Пабло Неруды, г. Москва, 11 класс

#### ***Масляный фильтр двигателя на транспортных средствах ЛиАЗ-677 и ЛиАЗ-5256***

Научный руководитель: Маркарова Маргарита Борисовна, ГБОУ Лицей №1568 имени Пабло Неруды, учитель черчения

В данной работе проведено усовершенствование очистки моторного масла в процессе работы двигателя.

В проекте изучены конструкции и принцип действия двигателя, назначение фильтра центробежной очистки масла двигателя ЗИЛ-375Я7 и фильтра очистки масла двигателя Cat-3116.

В ходе процесса работы рассмотрены: принцип и условия работы фильтров, их преимущества и недостатки, ГОСТы и нормативы при построении чертежа.

В проекте представлены сборочные чертежи фильтров, выполненные в ручном режиме, а также детализирование, выполненное в программе «КОМПАС 3D».

### **Петрова Анастасия Николаевна**

ГБОУ Лицей №1568 имени Пабло Неруды, г. Москва, 11 класс

#### ***Модернизация узла управления элеронами***

Научный руководитель: Маркарова Маргарита Борисовна, ГБОУ Лицей №1568 имени Пабло Неруды, учитель черчения

В проекте приведен анализ конструкций и возможностей применения пьезоэлектрических двигателей в различных узлах самолёта, спроектирован сборочный чертеж актуатора с пьезоэлектрическим двигателем, предложена модернизация узла самолета.

В работе рассмотрена схема управления элеронами самолёта, приведены области применения пьезоэлектрических двигателей и представлены тенденции развития их использования в различных узлах самолёта. При подготовке чертежей был изучен пьезоэлектрический эффект и принципы работы двигателей на его основе.

В процессе работы был проведен патентно-реферативный поиск и изучены нормативные документы ЕСКД, получены основные навыки

проектирования узлов самолёта. К работе будут прилагаться соответствующие чертежи усовершенствованного узла самолета, расчеты, выводы по эффективности применения пьезоэлектрических двигателей в современном авиастроении.

### **Разоренова Елизавета Павловна**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Чертеж сборочной единицы в среде графического пакета Inventor***

Научный руководитель: Юренкова Любовь Романовна, доцент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук

Цель работы заключается в создании проекта узла оптической системы. В составе сборочной единицы детали различной геометрической формы. Знания, полученные на уроках стереометрии и черчения в школе, помогают понять конструкцию и выполнить чертежи.

При подготовке проекта необходимо было познакомиться с правилами выполнения технической документации, изложенными в ЕСКД. В среде программы Autodesk Inventor построены 3D-модели деталей, входящих в сборочную единицу.

Работа над проектом помогла познакомиться с работой инженера, а полученные навыки пригодятся в учебе в техническом университете.

### **Самохвалов Юрий Константинович**

МАОУ Лицей №17, Московская область, г. Химки, 11 класс

#### ***Создание чертежей сборочной единицы с использованием программы 3D моделирования компании Autodesk Inventor***

Научный руководитель: Юренкова Любовь Романовна, доцент кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук

Целью работы является создание чертежей сборочной единицы с использованием программы 3D моделирования компании Autodesk Inventor.

Для улучшения эксплуатационных характеристик изделия выполнены небольшие изменения в конструкции.

В проекте приведены эскизы и чертежи деталей, входящих в сборочную единицу. Перед выполнением проекта были изучены правила построения чертежей и основные требования к их оформлению, изложенные в стандартах ЕСКД.

Использование программы Autodesk Inventor при выполнении проекта позволило познакомиться с профессией инженера и подготовиться к обучению в техническом университете.

### **Чистяков Иван Юрьевич**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### ***3D модель межпланетной космической станции с искусственной гравитацией***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Проблема негативного влияния невесомости на человека очень актуальна сейчас. Одним из последствий ее воздействия является быстрое атрофирование мышц и последующее снижение всех физических показателей организма. Современное развитие космических программ движется в направлении модернизации и создания принципиально новых космических объектов. Технологии и проектирование космических объектов непосредственно связаны с созданием компьютерной модели. В работе автор создал модель межпланетной космической станции с искусственной гравитацией с учетом требований продолжительного пребывания экипажа на ней. Работа выполнена в пакете Autodesk Inventor.

### **Чиченков Даниил Николаевич**

ГБОУ СОШ №72, г. Москва, 10 класс

#### ***Создание 3D модели подводного робота***

Научный руководитель: Мелкумян Овсеп Григорьевич, старший преподаватель кафедры «Инженерная графика», МГТУ им. Н.Э. Баумана

Проблема: большинство современных подводных аппаратов, используемых в военных целях, так или иначе, издают звуки. Локаторы, стоящие на кораблях, улавливают эти звуки и высчитывают в своей базе. Если звук аппарата не подходит к звукам живой природы, значит, это робот. Также многие подводные аппараты малоподвижны, неповоротливы и громоздки. Присутствует проблема с зарядкой.

Методы решения: создание автоматизированного робота, внешним видом похожего на дельфина. Робот не издает посторонних звуков. Подводному аппарату задается программа, и он следует ей до момента зарядки. Зарядка осуществляется за счет энергии волны. Затем робот продолжает движение по заданной программе.

## Секция XIV. Приборостроительная

Научный руководитель: **Сапожников Иларий Николаевич**,  
Заместитель директора НИИ ПМ им. Академика  
В.И. Кузнецова, доктор технических наук,  
профессор

Председатель: **Герди Владимир Николаевич**,  
декан факультета «Приборостроительный»,  
доцент кафедры ИУ-11, кандидат технических  
наук

Ученый секретарь: **Лаптева Татьяна Николаевна**,  
заместитель декана факультета  
«Приборостроительный», доцент кафедры  
«Приборы и системы ориентации, стабилизации  
и навигации»

**Маркин Александр Сергеевич**

ГБОУ лицей №1581, г. Москва, 11 класс

### *Способ защиты от повреждений жесткого диска компьютера*

В первой части работы рассмотрена проблема повреждения жесткого диска компьютера и дисководов при падении. Жесткий диск при падении сохраняет свое положение, а дисковод изменяет его. Рассмотрен оптимальный метод решения этой проблемы, основанный на уменьшении скорости диска, что приводит к уменьшению энергии диска, а также к уменьшению повреждений или полному их отсутствию.

Во второй части идет описание возможных датчиков, которые могут справиться с поставленной задачей, выбор оптимального датчика или оптимального их сочетания. Рассмотрена защита диска от механического повреждения от читающей головки. Рассмотрены нюансы метода при движении с компьютером.

В заключительной части приведен пример программы, которая будет выполнять затормаживание.

**105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1  
МГТУ им. Н.Э. Баумана**

**Центр довузовской подготовки**

**Отдел организационного обеспечения академических и  
научных мероприятий**

**Главный корпус, 3 этаж, ком. 357**

**Телефон: 8499- 263-61-39**

**E-mail: [cdp@bmstu.ru](mailto:cdp@bmstu.ru)**

**<http://cendop.bmstu.ru>**

---

---

© **Сборник аннотаций Восемнадцатой научной  
конференции молодых исследователей «Шаг в будущее,  
Москва», Том 2. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. –  
244 с.**