

Комитет по образованию  
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»»  
Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»



*Сборник тезисов работ  
участников секции*

## **«Промышленный дизайн, эргономика»**

*XVIII открытой юношеской  
научно-практической конференции*

**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —  
В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

*10–12 апреля 2024 года  
Санкт-Петербург*

**Том 12**

Санкт-Петербург  
2024

*«Будущее сильной России – в высоких технологиях»  
сборник тезисов XVIII открытой юношеской научно-практической  
конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ», – СПб, 2024, 13 томов по секциям  
Том 12 «Промышленный дизайн, эргономика»*

Отпечатано в РИС ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». Заказ Т                    Б                    , тираж 33 экз.

*Сборник тезисов работ*  
**участников секции**  
**«Промышленный дизайн, эргономика»**  
*Открытой юношеской*  
*научно-практической конференции*  
**«БУДУЩЕЕ СИЛЬНОЙ РОССИИ —**  
**В ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ»**

## **Введение**

Научно-практические конференции как наиболее массовая форма привлечения подростков и юношества к научно-техническому творчеству и исследовательской деятельности начали проводиться в Ленинграде в 1973 году. Одним из важнейших факторов развития страны является развитие кадрового потенциала научных и производственных организаций. Для этого необходим постоянный приток в сферу исследовательской деятельности талантливой молодежи. Мировой и отечественный опыт показывает, что для решения этой проблемы необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная со школьного возраста, к участию в выполнении (в том или ином качестве) реальных исследований и экспериментов.

О высоком уровне и значимости конференции говорит тот факт, что с каждым годом растет число участников конференции и уровень их подготовки, а также актуальность и практическая значимость представляемых работ, расширяется география участвующих в конференции регионов. В состав жюри ежегодно входят ведущие ученые, инженеры-конструкторы производственных предприятий Санкт-Петербурга и специалисты образовательных учреждений высшего профессионального образования.

Организаторы конференции: Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», при поддержке Комитета по образованию Санкт-Петербурга, Комитета по промышленной политике, инновациям и торговле Санкт-Петербурга, Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики.

## Разработка технического дизайна и совершенствование школьного рюкзака

Плеханова Анна Александровна

МБОУ СОШ № 1

Верхний Уфалей

Научные руководители – Красавин Эдуард Михайлович, Зиновьева

Дарья Владимировна

### Аннотация

В данной работе представлены пути технического усовершенствования школьного рюкзака. Рабочая гипотеза проекта – возможно ли с использованием небольших затрат усовершенствовать обычный школьный рюкзак, повысить его безопасность и эргономичность при эксплуатации. Объектом исследования в данном проекте является возможность реализации идеи повышения эргономики школьного рюкзака и обеспечения безопасности передвижения с ним. Предметом исследования является обычный школьный рюкзак распространённых производителей. В результате проекта технически усовершенствован недорогой школьный рюкзак.

### Ключевые слова

Эргономичный рюкзак, корректор осанки, датчик-акселометр, элементы защиты в темное время суток

### Эпиграф

*Удобно и эргономично – не значит дорого!*

### Цель работы

Усовершенствование обычного школьного рюкзака для обеспечения безопасности перемещения школьника в условиях городской среды и повышения его эксплуатационных возможностей.

### Введение

Школьный рюкзак – это практически повседневная принадлежность для любого школьника. От его удобства зависит правильная осанка ребёнка, а от его красоты – самооценка школьника и его настроение; от эргономичности зависит удобство эксплуатации. При выборе школьного рюкзака, основными являются несколько критериев: вес, функциональность, внутренний и внешний объём, износостойкость. Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что не один из критериев, встречаемых в предложениях производителей, не рассматривает вопросы безопасности перемещения школьника с рюкзаком. Не учитываются современные требования к контролю осанки при носке рюкзака. Игнорируются дополнительные возможности использования электронных устройств, обеспечивающих удобство использования изделий.

### Основные тезисы

Мы разработали концепцию усовершенствованного школьного рюкзака с помощью недорогих технических преобразований изделия. Обеспечили

школьный рюкзак средствами обозначения (например, в отражённом свете фар автомобиля) для безопасного перемещения школьника по тротуарам, дорогам и пешеходным переходам (светоотражающая лента, светодиодный шнур, проблесковый маячок). Повысили износостойкость и водоотталкивание ткани рюкзака (изготовление раствора для пропитки ткани). Обеспечили конструкционно, более жёсткое устройство спинки рюкзака и жёсткость нижней площадки основных отделений (разработка специального края изделия, изготовление жестких вставок). Обеспечили общий контроль осанки школьника при носке рюкзака, что является немаловажным фактором, формирующим в будущем общее состояние здоровья ребёнка (разработали конструкцию оптронных датчиков положения спины и сигнального устройства, внедрили в изделие датчик – акселерометр). Обеспечили контроль местоположения школьника при перемещении с рюкзаком и местоположения самого изделия в случаях его потери (использование GPS-трекера в техническом дизайне изделия). Обеспечили изделие возможностью мобильной зарядки (использование литий – полимерного аккумулятора (Power Bank – 20000mAh). Разработали модели рюкзаков для мальчиков и девочек. Учитывая серый цвет светоотражающей ленты, мы выбрали оптимальные цветовые решения, сочетающиеся по цветам. Продумали форму и крой изделия, позволяющие встроить все технические элементы в корпус рюкзака.

### **Заключение, результаты или выводы**

Мы создали рекламную презентацию усовершенствованного рюкзака. Целевой аудиторией для демонстрации нашего готового изделия стали дети в возрасте 8 – 12 лет (30 человек) и их родители (30 человек). Мы сделали акцент на преимуществах изделия и выбрали социологический метод оценки качества рюкзака. Оценка проводилась по таким параметрам, как функциональность, внешний вид, безопасность, цена, актуальность. Сбор и анализ мнений о предлагаемом изделии позволил нам сделать вывод, что наш рюкзак понравился и детям и родителям. 99% опрошенных готовы приобрести данное изделие и высоко оценили его функциональность. Результатом проекта является готовое изделие – технически усовершенствованный школьный рюкзак. Данное изделие значительно отличается от предложений современных производителей рюкзаков многофункциональностью и эргономичностью. Рюкзак снабжен эффективной системой коррекции осанки, системой обеспечения безопасности передвижения в темное время суток, датчиком контроля местоположения школьника, возможностью мобильной зарядки. Кроме того, изделие имеет эргономичный крой и современный дизайн, удовлетворяющий потребности юного поколения.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Шелестов И.П., Радиололюбителям: полезные схемы, Книга 5. <http://radiostorage.net/1465-datchiki-osveshcheniya-i-signalizatory-na-1m555.html>
2. М. М. Андроник, и другие, Микро – электромеханические системы. Акселерометры и гироскопы., Всероссийская научно-техническая конференция студентов, «Студенческая научная весна», УДК 621.382.2/.3. 2016 г.
3. <https://ismartwatch.ru/18620-akselerometr-G-sensop>.

## UX-UI дизайн мобильной социальной сети на блокчейне

**Рзаев Амир Рамизович**

ГБОУ Гимназия № 205

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Бронина Анна Витальевна**

### Аннотация

Перед тем как приступить к работе, я составил план выполнения задач. Первой задачей было изучить техническое задание, затем я провел анализ конкурентов, и на основе этого создал UI kit. Далее я приступил к разработке юзерфлоу, и созданию прототипа.

### Ключевые слова

Криптовалюта, дизайн, блокчейн, веб3, приложение, TON , NFT

### Эпиграф

*No pain no gain.*

### Цель работы

Создать дизайн приложения, которое сможет объединить людей, помочь людям познакомиться друг с другом, посетить интересные места и события, внести вклад в культуру, а также познакомить людей с блокчейном, NFT, и Web 3.0.

### Введение

В эпоху цифровой революции и постоянного стремления к инновациям, мир видит внедрение технологии блокчейн в различные сферы, придавая им новый уровень децентрализации, прозрачности и безопасности. Технология блокчейн проложила путь к созданию децентрализованных платформ, где данные хранятся в распределенной сети узлов, что делает их устойчивыми к цензуре и вмешательству. Благодаря прозрачной природе блокчейна, каждая транзакция или операция может быть легко отслежена и верифицирована, обеспечивая высокий уровень доверия и безопасности.

### Основные тезисы

MANO — это децентрализованная медиа-платформа Web 3.0 для поиска и организации мероприятий, адаптированная к личным интересам и предпочтениям пользователей. Платформа предлагает возможности для общения и налаживания связей, позволяя пользователям не только участвовать в мероприятиях, но и создавать свои собственные. С помощью интерактивных функций, таких как обзоры и обсуждения, MANO укрепляет свое сообщество и обогащает пользовательский опыт. MANO предлагает инновационный подход к социальным сетям, предоставляя возможность зарабатывать токены проекта с помощью активности на платформе. Это может привлечь множество пользователей, заинтересованных в заработке на своей социальной активности. Пользователи могут зарабатывать токены MANO за активное

участие и вклад в развитие платформы, добавляя элемент монетизации и поощряя участие и рост.

### **Заключение, результаты или выводы**

В результате работы был подготовлен прототип приложения со всеми функциями, дизайн постов для социальных сетей, оформление социальных сетей, материал для промо-ролика.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Алексеев А. П. Введение в Web-дизайн. Учебное пособие. — М.: Солон-Пресс, 2021. — 184 с. Никулин
2. В. В. Разработка серверной части веб-ресурса. Учебное пособие для вузов. — М.: Лань, 2023. — 132 с.
3. Тузовский А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений. — М.: Юрайт, 2023. — 220 с.
4. Полуэктова Н. Р. Разработка веб-приложений. — М.: Юрайт, 2024. — 205 с.

## **Проект «Диджи»**

**Иорданова Екатерина Дмитриевна**

ГБОУ СОШ № 619

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Настров Рашад Расимович**

### **Аннотация**

Цифровая доска – это перспективное решение многих проблем в школе. Таких как замены, мероприятия, незнание расписания, звонки и прочих. Идея проекта заключается в создании макета в 3Д формате, для возможной будущей реализации и использования в школах. Данный проект актуален для учеников и для работников образовательных учреждений.

### **Ключевые слова**

Интерактивная цифровая доска, образование, удобства

### **Эпиграф**

*У техники нет предела и ограничений, она может помочь везде.*

### **Цель работы**

Придумать цифровую доску, на основе уже существующих, с личными идеями доработки для возможного дальнейшего создания и использования в школе.

### **Введение**

«Диджи» – это цифровая онлайн доска, которая сможет помогать ученикам в школах быстрее находить местонахождение нужного кабинета, показывать расписание уроков, замены учителей, а также ответы на многие другие вопросы, которые могут возникнуть у учащихся, касаясь школьного дня.

## Основные тезисы

- 1) Идея доски
- 2) Анализ существующих досок
- 3) Ускорение и упрощение в поиске информации в течение школьного дня.

## Заключение, результаты или выводы

Сделан макет в приложении «Blender», на котором можно рассмотреть предварительный дизайн. Также есть список функций, которые предварительно будет выполнять данный продукт. На данный момент умная доска находится на этапе согласования. Если этот проект будет поддержан, то в планах создать пробный вариант для школы 619. После этого будут вноситься правки и в планах тиражирование опыта в других школах.

## Разработка прототипа рюкзака для детей школьного возраста, промышленного и повседневного использования с применением амортизирующей установки из пружин

**Храпов Пётр Дмитриевич**

ГБОУ Лицей № 393

Санкт-Петербург

Научный руководитель – **Курникова Дарья Олеговна**

## Аннотация

На сегодняшний день 3D-моделирование, прототипирование и промышленный дизайн захватывают огромную область во многих отраслях промышленности. Перед запуском производства продукта необходимо построить и просчитать всё в специальных программах, это позволит оценить риски и смоделировать итоговый продукт, чтобы подготовить оборудование.

## Ключевые слова

3D-моделирование, амортизирующая установка из пружин, разработка, пружинный амортизатор

## Цель работы

Создание трёх 3D-моделей рюкзака в программе Blender 3.6 и создание механизма амортизации в программе Solidworks-2023. Создание размерной карты будущих изделий.

## Введение

Некоторые проблемы с опорно-двигательным аппаратом у людей связаны с неправильным распределением нагрузки или наличием избыточной нагрузки в области спины. Также у более чем 25% учеников начальных классов нарушена осанка и с возрастом этот показатель только растёт. Норма массы рюкзака колеблется 10-15% от веса ребёнка по ортопедическим нормам, однако зачастую этого недостаточно чтобы полностью укомплектовать ранец школьника. Для

этого было решено разработать специальный рюкзак для школьников и два рюкзака для взрослых: промышленный (походный) и повседневный.

### **Основные тезисы**

Рюкзак состоит из следующих элементов: 1. Лямки на спину 2. Ремни (грудной и поясничной) 3. Амортизирующая установка в форме параллелепипеда, состоящая из пружин 4. Основной отсек для вещей, прикрепленный к установке задней стенкой 5. Дополнительный отсек, например, для бутылки с водой или для документов. Принцип работы рюкзака заключается в особом расположении отсеков вдоль позвоночника человека, что обеспечит сбалансированное расположение основной массы вещей рядом с центром тяжести человека, и системы пружин, которые будут распределять инерцию при ходьбе по ровной поверхности и под уклоном. Тем самым основные отсеки с вещами будут ездить по направляющим и распределять нагрузку от тазового отдела до грудного. Также поддержку будут оказывать мышцы живота за счёт поясного ремня. Рюкзак должен плотно прилегать к позвоночнику человека — это будут осуществлять два ремня (грудной и поясничной), а также материал спинки амортизирующей установки, который будет принимать анатомическую форму спины.

**Этапы работы:** Изучение воздействия рюкзака на опорно-двигательный аппарат человека;

Разработка модели для промышленного, повседневного использования, а также для детей школьного и дошкольного возраста;

Моделирование работы пружин в амортизирующей системе.

### **Заключение, результаты или выводы**

Три модели спроектированы с возможными размерами и материалами, смоделирована работа амортизирующей системы.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Геллер В. Фрагмент // Фрагменты теории рюкзакостроения. Электрон. копия печ. изд. URL: [https://baskcompany.ru/info/stati/advice/russian\\_backpacks.html](https://baskcompany.ru/info/stati/advice/russian_backpacks.html), (дата обращения 02.03.2024) С. 4-21, 25-29.
2. Ковалёва И.П., Заярная И.А., Бородина Е.В., // «МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ НАГРУЗКИ НА ПОЗВОНОЧНИК УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ. Электрон. копия печ. изд. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mediko-sotsialnye-aspekty-optimizatsii-nagruzki-na-pozvonochnik-uchaschihsya-srednih-obrazovatelnyh-shkol/viewer>, (дата обращения 01.03.2024) С. 2-6.
3. Кочегаров Б. Е., Ковалевский А. Ф. // Промышленный дизайн: Учеб. пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. – 297 с. Электрон. копия печ. изд. URL: [https://vk.com/doc279467733\\_441693386?hash=JOPXLFeBGcXDT3bv njHz2EwZiamlENbMn4tQQ3JzGk&dl=qsHzTNfSLqYE6x1IgzLyHKZgFmg17GJ5vnMLU1zqL4D](https://vk.com/doc279467733_441693386?hash=JOPXLFeBGcXDT3bv njHz2EwZiamlENbMn4tQQ3JzGk&dl=qsHzTNfSLqYE6x1IgzLyHKZgFmg17GJ5vnMLU1zqL4D) (дата обращения 03.03.2024), С. 122-256.
4. «FASHIONARY BAG DESIGN» — энциклопедия сумок, полный справочник для дизайнеров. Электрон. копия печ. изд. URL: [https://vk.com/doc4144449\\_562432363?hash=wlgxtxzTvmhGCYvLpZzCPDGOyls9J3YXuWsZZILiKp4&dl=2iGwWTzS0gXheSAZlB9j8OiO2HtVEDlZzZONz2noccD](https://vk.com/doc4144449_562432363?hash=wlgxtxzTvmhGCYvLpZzCPDGOyls9J3YXuWsZZILiKp4&dl=2iGwWTzS0gXheSAZlB9j8OiO2HtVEDlZzZONz2noccD) (дата обращения 03.03.2024), С. 25, 31, 39, 41-45, 95-100, 112-113, 124.

## **Разработка биоразлагаемой упаковки кормов для домашних животных на основе полимолочной кислоты и гречневой лузги**

**Гуреев Василий Сергеевич**

ГБОУ Школа № 1570, ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»

Москва

Научный руководитель – **Кирш Ирина Анатольевна**

### **Аннотация**

В работе представлена разработанная биоразлагаемая пленка на основе полимолочной кислоты и гречневой лузги, как одно из потенциальных решений проблемы загрязнения пластиковыми отходами. Данная пленка отвечает потребительскому запросу, полностью разлагается в течении одного года, а так же красиво выглядит. Биополимер может занять достойное место на рынке полимеров и стать выгодной альтернативой для внедрения в различные сферы

### **Ключевые слова**

Пленка, биоразлагаемость, гречневая лузга, загрязнение пластиком

### **Цель работы**

Создать биоразлагаемую упаковку кормов для домашних животных с показателем прочности выше 4 МПа и удовлетворительными потребительскими свойствами на основе гречневой лузги и полимолочной кислоты.

### **Введение**

Тема создания биоразлагаемой упаковки кормов для домашних животных заинтересовала меня, так как у меня и моих знакомых есть большое количество домашних животных. И мы знаем, что упаковка корма не является экологичной. Пластик — очень популярный материал, потому что дешевый и удобный, но при выбрасывании в окружающую среду он не разлагается, а распадается на микропластик, что несет серьезные последствия для окружающей среды. В год образуется около 63 миллионов тонн отходов, из них от 25 до 40% являются пластиком. Производители стремятся снизить затраты на упаковочный материал для обеспечения конкурентоспособной цены на свою продукцию. Поэтому создание доступного по цене биоразлагаемого материала упаковки становится актуальной задачей современности.

### **Основные тезисы**

У пластиковой упаковки есть ряд недостатков: на его производство тратятся углеводороды – исчерпаемые, невозобновляемые ресурсы, он практически не разлагается, загрязняя почву и воду на тысячи лет. А загрязненная окружающая среда несет риски для здоровья человека и других организмов. Поэтому было решено создать биоразлагаемую упаковку, которая будет доступной по цене и с удовлетворительными потребительскими свойствами. На российском рынке не представлены биоразлагаемые пленки и упаковки, изготовленные с применением отходов пищевого производства, такого как гречневая лузга. При этом биоразлагаемая пленка из полимолочной кислоты (ПМК) с добавлением греч-

невой лужги будет дешевле, быстрее разлагаться, нежели пленки из ПМК, ПМК и крахмала, которые представлены на рынке биополимеров. Задачи, которые мы решали в работе:

1. Оценить возможности рынка биоразлагаемой упаковки и ассортимент биоразлагаемой упаковки кормов для домашних животных на российском рынке;
2. Создать образцы полимерных пленок на основе гречневой лужги и полимолочной кислоты;
3. Оценить физические свойства полученных образцов пленки;
4. Оценить сроки разложения пленки на основе гречневой лужги и полимолочной кислоты;
5. Разработать макет упаковки кормов для домашних животных на основе полученной композиции. Для создания смеси компонентов использовался смеситель роторного типа. Текучесть расплава определялась в соответствии с методикой ГОСТ 11645-73, был использован прибор ПТР-лаб2. Текучесть определялась при температуре 180 градусов цельсия.

### **Заключение, результаты или выводы**

1. Исследование опыта производства биоразлагаемых материалов и анализ рынка биополимеров обнаружили сильный потенциал для развития технологий в области биоразлагаемых упаковочных материалов. При наличии спроса со стороны потребителей и небольшого снижения цены (примерно на 10%) может привлечь до 20% больше покупателей. Кроме того, изучение рынка кормов для животных показало, что на данный момент отсутствуют биоразлагаемые аналоги упаковкам.

2. Проведенные эксперименты с созданными образцами полимерных пленок показали их соответствие производству с помощью плоскощелевой экструзии. Коэффициент термопластичности (ПТР) этих образцов варьируется в диапазоне от 1 до 5. При использовании полимера на основе полимолочной кислоты и гречневой лужги, полученный образец обладает такими характеристиками, как пониженная гибкость, непрозрачный коричневый цвет и высокая шершавость.

3. После оценки потребительских свойств обнаружено, что пленка из ПМК и гречневой лужги имеет в два-три раза большее водопоглощение по сравнению с пленкой из ПМК. Разрушающее напряжение у пленки из ПМК и гречневой лужги в два раза меньше, чем у пленки из ПМК, при этом превышает необходимый минимум для использования в качестве упаковочного материала в шесть раз.

4. Оценка биоразлагаемости показала, что полученные полимеры способны разлагаться в почве менее чем за год, а добавление гречневой лужги способствует ускорению процесса биоразложения практически в пять раз.

5. Разработанная концепция упаковки представляет из себя упаковку классической формы в виде трубы из плёнки с запаянными нижними и верхними концами бежево-коричневатого оттенка плотной текстуры.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Беркетова Л. В., Полковникова В. А. к вопросу об эко-, съедобной и биостроразлагающейся упаковке в пищевой индустрии // бюллетень науки и практики. 2020. №10.

2. Колпакова В. В., Ананьев В. В., Кирш И.А., Лукин Н.Д., Костенко В.Г., Скобельская З.Г., Панкратов Г.Н., Гаврилов А.М. Модификация биоразлагаемых полимерных композиций отходами пищевых производств // Достижения науки и техники АПК. 2016. №10.
3. Галимзянова Р. Ю., Пестерникова Н. Н., Хисамиева Д. Р., Мевлянова М. Д. Разработка биоразлагаемой упаковки на основе полимолочной кислоты и крахмала // Лучшая студенческая статья 2018 сборник статей XVIII Международного научно-исследовательского конкурса, Состоявшегося 20 декабря 2018г. в г. Пенза. Часть 1. С. 12–14
4. Потапова Е. В. Проблема утилизации пластиковых отходов // Известия БГУ. 2018. №4.
5. Каюдин В.Е., Лизихина И.А. Проблемы использования и утилизации одноразовой пластиковой упаковки в торговых сетях и заведениях общественного питания // материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. 2021. С. 34–36

## **Разработка биоразлагаемого упаковочного материала на основе полимолочной кислоты и волокон конопли**

**Гуреев Сергей Сергеевич**

ГБОУ Школа № 1570, ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»

Москва

Научный руководитель – **Кирш Ирина Анатольевна**

### **Аннотация**

В работе представлен процесс создания биоразлагаемого упаковочного материала.

### **Ключевые слова**

Биоразлагаемая плёнка, полимолочная кислота, волокно конопли, упаковка

### **Эпиграф**

*Встал поутру, умылся, привел себя в порядок – и сразу же приведи в порядок свою планету»*

Антуан де Сент-Экзюпери. «Маленький принц»

### **Цель работы**

Создать новый биоразлагаемый упаковочный материал с показателем прочности, подходящим для использования в качестве упаковочного материала (выше 4 МПа), на основе полимолочной кислоты и волокон конопли.

### **Введение**

Тема создания биоразлагаемого упаковочного материала меня заинтересовала, так как я часто пользуюсь маркетплейсами, такими как Ozon, Wildberries и Яндекс.Маркет, и большинство товаров запаковывают в несколько слоёв упаковочного материала, который сразу после распаковки отправляется в

мусорку. Большинство видов упаковочного материала производится из различных видов пластика, сроки разложения которого составляют более 100 лет. Производство пластика требует использования большого количества невозобновляемых ресурсов (различные фракции нефти). Также в процессе производства затрачивается большое количество энергии, производимой с выбросами парниковых газов. Загрязнение окружающей среды пластиком приводит к нарушению функционирования или полному разрушению экосистем, мусор из пластика в окружающей среде разделяется на мелкие фрагменты, а затем на микропластик. Описанные проблемы определяют актуальность разработки биоразлагаемых аналогов упаковочных материалов. Существует потребность в создании полностью разлагающейся альтернативы привычному пластику из органических материалов, которую можно внедрить в производство. Перспективы внедрения биоразлагаемого упаковочного материала в массовое производство участники рынка оценивают положительно, при условии снижения его стоимости. Отходы конопли могут оказаться подходящими для создания полимерных плёнок с улучшенными свойствами биоразложения и сниженной стоимостью.

### Основные тезисы

Практическая значимость работы заключается в том, что предлагаемая биополимерная пленка по цене и свойствам заменит неразлагающуюся пленку в сфере доставки товаров. Это приведет к снижению отходов из неразлагающегося пластика, что снизит уровень загрязнения окружающей среды.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Создать образцы полимерных пленок на основе полимолочной кислоты (ПМК) и волокон конопли;
2. Оценить физические свойства полученных полимеров;
3. Оценить и сравнить биоразлагаемость созданных пленок;
4. Определить сферы применения разработанных пленок.

Смеси создавались из компонентов полимеров смесителем роторного типа, куда добавлялись все компоненты. Показатель текучести расплава (ПТР) определялся на приборе ПТР-лаб-2. Полимерные пленки создавались методом плоскощелевой экструзии на лабораторном экструдере, охлаждение производилось на охлаждающих валках. Для определения прочности пленок оценивалось разрушающее напряжение. Прочность при растяжении образцов оценивалась раз в неделю в ходе эксперимента по разложению пленки. Водопоглощение определяли по ГОСТ Р 4650. Для этого стеклянные колбы заполняли дистиллированной водой, в которую погружали подготовленные образцы пленок. Взвешивание образцов проводилось через 30 минут, 60 минут, 1 час, 2 часа и 3 часа, далее еженедельно в течение 1 месяца. Для исследования образцов материала на способность к биоразложению был выбран метод компостирования ГОСТ Р 54530. Для определения массы образцов использовались лабораторные весы SHS AND HR 100AZG. Компостирование производилось в емкостях с землей и биогумусом.

### **Заключение, результаты**

Были созданы смеси: ПМК, ПМК и 10% волокон конопля. Каждая из смесей подходит для создания из нее пленки посредством плоскощелевой экструзии, т.к. показатели ПТР варьировались в диапазоне от 1 до 5. В результате эксперимента на водопоглощение более высокая степень набухания (за 672 часа) была у пленок из ПМК и волокон конопля 10% (4,247г). Самая низкая степень водопоглощения у пленки из ПМК (0,615г). В результате оценки разрушающего напряжения все пленки показали результаты значительно превышающие минимум для использования в качестве упаковки (4МПа), например пленки из ПМК и волокон конопля 10% (24МПа). Эксперимент по биоразложению в почве в течении 42 дней показал возможность полностью разложиться у всех пленок. Наибольшая скорость разложения у пленки из ПМК и волокон конопля 10% это более чем на 15% выше чем у пленки из чистого ПМК.

#### **Выводы:**

1. Была разработана и создана уникальная пленка: ПМК и волокна конопля 10%;
2. Оценка физических свойств показала ПТР более 4МПа, показатели водопоглощения у разработанного полимера более чем в 5 раз превышает показатель у ПМК;
3. Разработанный полимер показал на более чем 15% более высокие темпы разложения чем у пленки из чистого ПМК. При этом пленка на основе ПМК полностью биоразлагаемая;
4. Был отмечен высокий потенциал использования пленки в сферах создания упаковочного материала для транспортировки и продажи продукции.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Галимзянова Р. Ю., Пестерникова Н. Н., Хисамиева Д. Р., Мевлянова М. Д. Разработка биоразлагаемой упаковки на основе полимолочной кислоты и крахмала // Лучшая студенческая статья 2018 сборник статей XVIII Международного научно-исследовательского конкурса, состоявшегося 20 декабря 2018г. в г. Пенза. Часть 1. С. 12-14
2. Каюдин В.Е., Лизихина И.А. Проблемы использования и утилизации одноразовой пластиковой упаковки в торговых сетях и заведениях общественного питания // материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и обучающихся. 2021. С. 34-36
3. Степанова Е.Н., Лебедева Я.Д. Особенности и проблемы использования биоразлагаемой упаковки // Хабаровский государственный университет экономики и права. 2016.
4. Головастикова А.В. Современные экологические аспекты упаковки пищевых продуктов // Курский институт кооперации (филиал) БУКЭП. 2022.
5. Александрова, Л. Н. Технические свойства волокна конопля в зависимости от нормы высева / Л. Н. Александрова, Д. П. Ефейкин // Аграрная Россия. – 2012. – № 1. – С. 26-27.

## Эргономика на страже здоровья

Токтамышева Дженет Магомедовна

ГБОУ СОШ №287

Санкт-Петербург

Научный руководитель – Рудзит Ирина Анатольевна

### Аннотация

Проект посвящён исследованию истории возникновения эргономики, её основных подразделений, изучению основных эргономических законов. Рассмотрены требования к организации рабочего места и последствия неграмотной организации рабочего места. В работе был проведён опрос, который позволил выявить представления современных людей об эргономике.

### Ключевые слова

Эргономика, человеко-ориентированное проектирование, производительность труда

### Цель работы

Изучить основные законы эргономики и их влияние на здоровье работника.

### Введение

Самое распространенное рабочее место современного мира – стол и компьютер. Но не все знают как правильно организовывать такое пространство. А ведь плохая организация рабочего места может привести к ухудшению как физического, так и психологического здоровья. В данном проекте было выяснено, как люди организуют своё рабочее место и знают ли они, как это влияет на здоровье.

### Основные тезисы

В проекте была рассмотрена эргономика как наука, отмечен первый учёный, использовавший термин «эргономика», изучено развитие эргономики как науки в различные десятилетия XX века, выделены разделы эргономики, рассмотрены закономерности организации и пространственной компоновки рабочего места, размещения технологической и организационной оснастки. А также проведено исследование представления людей об эргономике и её влиянии на здоровье. Опрос проводился среди учеников и педагогов школы №287. Анализ результатов позволил определить степень осведомленности современных людей разных возрастных групп об эргономике, способах организации своего рабочего места.

### Заключение, результаты или выводы

В проекте было рассмотрено понятие эргономики, история её возникновения и основные этапы развития, а также охарактеризованы существующие разделы эргономики. Выявлены основные требования к организации рабочего места: микроклимат, освещение, оснащение и организация труда на рабочем месте (режим работы и отдыха). Был проведён опрос среди уча-

ников и учителей школы № 287, в опросе приняли участие 52 респондента. Выяснилось, что старшее поколение разбирается в эргономике лучше – знает эргономику как науку, придерживается основных требований и соблюдает рекомендации. Младшее поколение, как показали результаты анкетирования, меньше времени проводят за рабочим столом и компьютером. Лишь 1/3 опрошенных учеников имеют представления об эргономике. Также мы выяснили, что и ученики, и учителя считают, что при неправильной организации рабочего места ухудшается зрение, появляются боли в мышцах, спине, голове и в ногах, также ухудшается работоспособность и усидчивость.

### **Список использованной литературы и источников**

1. Смирнов А.Б. Эргономика: учебное пособие. 2016, 125 с.
2. Конспект лекций по основам эргономики для студентов по направлению подготовки 072500.62 – Дизайн / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых ; сост. А. А. Сидоров. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2013. – 20 с
3. Белоусова, Н.С. Б43 Психология труда, инженерная психология и эргономика [Электронный ресурс]
4. Солопова, В.А. Лекции по эргономике: конспект лекций / В.А. Солопова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009 – 115 с.
5. Сергеев С. Ф. Введение в инженерную психологию и эргономику иммерсивных сред: Учебное пособие. — СПб: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2011 — 258 с.

