

# Создание энергосберегающего дорожного покрытия для арт-объекта «Цветной бульвар» в Тюмени

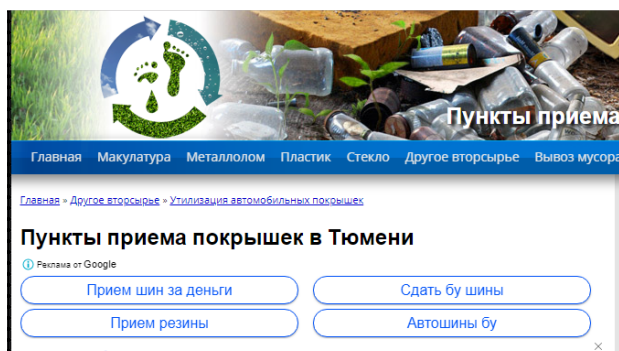
## 1. Проблема, которую решает проект.

Глобальные потребности в электроэнергии возрастут почти на 80% в период с 2012 по 2040 год, как предсказывает сценарий Международного энергетического агентства (International Energy Agency). Согласно этому сценарию доля возобновляемых источников в выработке энергии возрастет с 21% в 2012 году до 33% в 2040. Быстро растущая доля и важность возобновляемых источников вызывают появление новых технологий в производстве энергии.

По оперативным данным Филиала АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Тюменской области, Ханты-Мансийского автономного округа-Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа» (Тюменское РДУ), потребление электроэнергии в энергосистеме Тюменской области в 2017 году составило 94285,1 млн кВт·ч, что на 2,2% больше, чем в 2016 году.

Выработка электроэнергии электростанциями энергосистемы Тюменской области за 2017 год составила 101067,2 млн кВт·ч. На 2018 год статистика пока не известна, но по предварительным данным потребление электроэнергии растет. Данный проект позволит частично решить эту проблему.

Также этот проект частично решит экологическую проблему переработки резины. Так как при реализации будет использоваться вторичное сырье. В Тюмени существуют пункты приема резины.



Но далеко не все шины попадают в переработку. Около шиномонтажных центров красуются целые горы шин, которые потом попадают на свалку, что крайне вредно для экологии.

А также в связи с погодными условиями региона очень важно, чтобы покрытия были устойчивыми к перепадам температуры и осадкам. Эта проблема тоже решается только частично, использованием композитных материалов. Каждый год покрытие бульвара частично заменяется. Что очень плохо сказывается на городском бюджете.

Данный проект позволит частично решить несколько проблем в различных областях: энергосбережение (учитывая расположение в поясе, где освещение требуется длительную часть суток), строительство (увеличение срока службы покрытия), экология (переработка резины).

## **2. Какой продуктовый результат может быть получен? Кто может воспользоваться результатами вашего проекта?**

Продуктовым результатом будет **прототип** тротуарной плитки. Которым в дальнейшем смогут воспользоваться **стейкхолдеры** проекта: Управление строительства Тюменской области, Департамент городского хозяйства, а также Тюменский завод плитки и различных покрытий. Перечисленные стейкхолдеры будут рады предложенному решению.

Сопротивляться нововведению вероятно будут производители бетонных покрытий, так как это снизит актуальность их продукции. А именно Тюменский завод производства бетонных покрытий. Также на начальных этапах внедрения может возникнуть непонимание со стороны управляющей компании, так как данное покрытие будет требовать качественной и своевременной работы дворников. Оно не будет усложнять работу и требовать дополнительных «человеко часов», но будет требовать своевременной уборки в зимнее время года, чтобы не допускать обледенения.

Результат проекта (прототип) приблизит к решению описанных выше проблем, так как его внедрение в производство позволит решить проблему в значительной мере.

**Требованиями** к прототипу является его соответствие алгоритму работы готового изделия. Тротуарная плитка, вырабатывающая энергию от ходьбы пешеходов. Работает при помощи пьезоэлектрического эффекта и электромагнитной индукции.

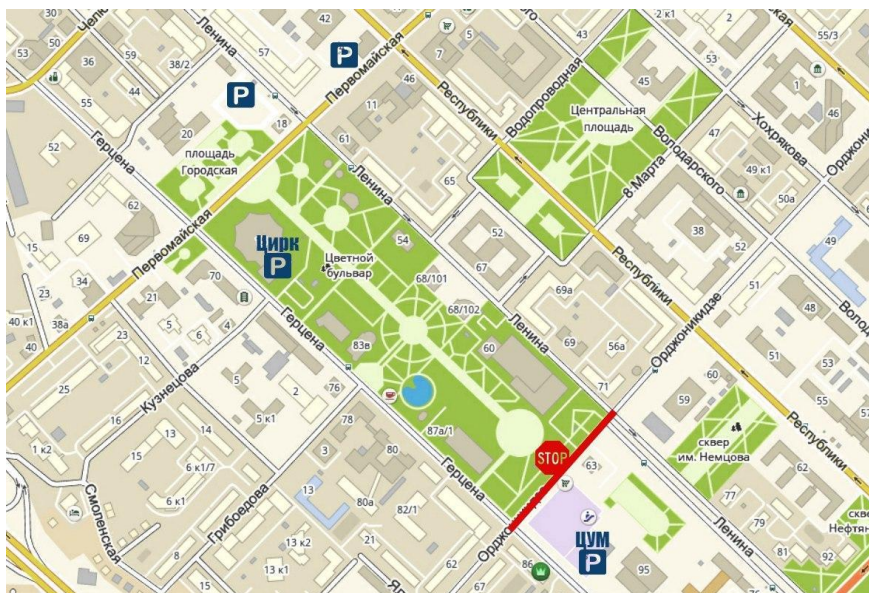
Пьезоэлектричество — это получение электрической энергии под действием механических напряжений в напольном покрытии во время ходьбы. Когда объект (плитка) изгибается под действием нажатия, отрицательный заряд создается на выгнутой стороне и положительный заряд — на сжатой (вогнутой) стороне. Когда усилие прекращается, в веществе возникает электрический ток.

Данная плитка будет адаптирована к различным погодным условиям. Верхняя часть — новая резина, а нижняя из утилизированных покрышек.

Плитки будут стойки к осадкам и испарениям. Покрытие будет гибкое, устойчивое к механическим факторам.

Электроэнергия будет частично накапливаться в литиевых аккумуляторах и будет отправляться для питания рекламных вывесок, витрин, фонтана и аттракционов.

Так как «Цветной бульвар» является одной из наиболее известных достопримечательностей города Тюмени, излюбленным местом отдыха горожан и гостей города, проходимость там высокая в любое время года. Располагается в центральной части, является полностью пешеходным. А значит количество нажатий позволит вырабатывать достаточное количество энергии.



Также прототип должен иметь соответствующий размер (50\*50 см, толщина 60-65 мм), чтобы его удобно было укладывать и встраивать в рисунок плитки и общую архитектурную идею.

**Валидация** результата будет осуществляться путем встречи с экспертами в области энергетики, экологии и градостроительства, а также путем установки образца во входной зоне бульвара. Это позволит проверить его на устойчивость и продуктивную выработку электроэнергии.

### 3. Этапы работы над проектом, описание команды

Внутренний контур: команда 6 человек:

- Конструктор-технолог
- IT – инженер
- Промышленный дизайнер
- Эколог
- Экономист – маркетолог
- Специалист - универсал

Требования к команде: свободное владение компьютером на уровне базовых программ, базовые знания по физике и математике, умение работать с текстом, способность к анализу и синтезу, экономические знания, умение моделировать, работа в AutoCAD, умение читать электросхемы, память, умение презентовать свою мысль или

работу. Участник команды не обязательно должен всем этим владеть, но должен быть готов научиться.

Внешний контур – внешние эксперты, которых мы привлекаем. Каждый из них позволяет решить проблемы или ответить на вопросы в своей области или по своему профилю:

Ученый (Производственный отдел завода плиточных изделий): Источник знаний о «тонкостях» работы. О характеристиках плиточных покрытиях. (ТЭЦ, специалист по энергосбережению): Источник знаний о электропотреблении, тонкостях потребностей региона.

Промышленник (специалист энергоресурсной системы Тюмени, ТЭЦ, строительная компания «Тюменское ЖБИ», экологический центр Тюмени): Какие ниши в области энергетики, экологии и промышленного производства на сегодняшний день актуальны. Какая работа ведется на данный момент.

Бизнесмен (Специалисты из департамента строительства Тюменской области, Департамента городского хозяйства, а также Тюменского завода плитки и различных покрытий): Какие существуют финансовые ограничения, что помешало внедрению предложенных на данный момент аналогов, конкуренция на рынке и т.д.

Политик (Специалисты из департамента строительства Тюменской области): Насколько выгодно это для региона и т.д.

Тьютор-наставник следит за взаимоотношениями внутри команды, направляет и стимулирует развитие членов команды.

Методолог обеспечивает взаимодействие между разными позициями внешнего контура и командой, обеспечивает взаимопонимание между всеми.

### **Календарный план работы**

| Этапы работы                                       | Сроки реализации  | Задачи, которые должны быть решены                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выделение проблемы, работа с заказчиком            | 20.09 – 3.10.2018 | Анализ ситуации<br>Анализ проблемной области<br>Введение в проблему<br>Обнаружение разрыва в деятельности<br>Знакомство со стейкхолдерами<br>Знакомство с предметной областью |
| Постановка цели и задач.<br>Формулировка гипотезы. | 4.10 – 30.10.2018 | Постановка цели работы<br>Формулировка гипотез                                                                                                                                |

|                                           |                   |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Планирование.                             |                   | Формулировка задач<br>Планирование работы над проектом<br>Составить ТЗ<br>Работа с экспертами, проверка плана на валидность<br>Составить перечень ресурсов                                  |
| Реализация продукта                       | 1.11 – 10.01.2018 | Моделирование корпуса<br>Изготовление материала покрытия<br>Подготовка электрической схемы<br>Пайка схемы<br>Сборка прототипа<br>Тестирование прототипа<br>Знакомство с предметной областью |
| Оформление результатов и их представление | 10.01-30.01.2018  | Оформление проектной документации<br>Оформление презентации<br>Предзащита<br>Защита проекта                                                                                                 |
| Рефлексия                                 | 1.02 – 5.02. 2018 | Анализ результатов<br>Анализ собственной работы, работы группы<br>Выделение и обсуждение ошибок<br>Выделение направлений дальнейшего развития                                               |

#### 4. Требования к среде реализации проекта.

Данный проект будет удобно реализовывать в Тюменском центре ЦМИТ «ФабЛаб ТюмГУ». Там находится лазерный резак, для изготовления корпуса прототипа, ручной инструмент, 3Д-принтер для моделирования системы крепления, а также электроника для схемы и паяльные станции.

Дополнительно будет необходима дробилка для резины, которую можно будет запросить в центре переработки.

Внешние участники (внешний контур):

**Ученый** (Производственный отдел завода плиточных изделий): Источник знаний о «тонкостях» работы. О характеристиках плиточных покрытиях. (ТЭЦ, специалист по

энергосбережению): Источник знаний о электропотреблении, тонкостях потребностей региона.

**Промышленник** (специалист энергоресурсной системы Тюмени, ТЭЦ, строительная компания «Тюменское ЖБИ», экологический центр Тюмени): Какие ниши в области энергетики, экологии и промышленного производства на сегодняшний день актуальны. Какая работа ведется на данный момент.

**Бизнесмен** (Специалисты из департамента строительства Тюменской области, Департамента городского хозяйства, а также Тюменского завода плитки и различных покрытий): Какие существуют финансовые ограничения, что помешало внедрению предложенных на данный момент аналогов, конкуренция на рынке и т.д.

**Политик** (Специалисты из департамента строительства Тюменской области): Насколько выгодно это для региона и т.д.

**Тьютор-наставник** следит за взаимоотношениями внутри команды, направляет и стимулирует развитие членов команды.

**Методолог** обеспечивает взаимодействие между разными позициями внешнего контура и командой, обеспечивает взаимопонимание между всеми.

**Инженеры** (специалисты в области схемотехники, программирования Arduino и т.д.): инженеры и проектировщики ЦМИТ «ФабЛаб ТюмГУ».

**Материальные ресурсы:** резина для вторичной переработки, новая резина для внешнего покрытия, пьезоэлементы, контроллеры, провода, фанера для крепежного макета.

Работу можно реализовать в формате **кружка** на площадке учебного заведения – МАОУ Гимназия № 16 города Тюмени (аналитическая работа и теория), ЦМИТ «ФабЛаб ТюмГУ» - реализация практики. Дополнительной особенностью может стать занятость дробилки для резины. Также может стать особенностью выявление возможности работы сразу на производстве на этапе взаимодействия со стейкхолдерами.

## **5. Сформулируйте тему проекта.**

**Тема:** Создание энергосберегающего дорожного покрытия для арт-объекта «Цветной бульвар» в Тюмени.

**Результат проекта:**

**Максимальный:** прототип энергосберегающей плитки, которая будет вырабатывать электроэнергию за счет движения пешеходов. (Требования: прототип преобразует и хранит

энергию, имеет устойчивую к агрессивной среде и механическим воздействиям покрытие, имеет низкую стоимость, размеры 50\*50 см, толщина 60-65 мм.).

Минимальный: макет этого же устройства и описание принципа работы.

Результат будет представлен в виде **презентации** и демонстрации прототипа (принципа действия) перед стейкхолдерами: Управление строительства Тюменской области, Департамент городского хозяйства, Центр экологии и природопользования, а также Тюменский завод плитки и различных покрытий.

После этого будет проведена **экспертиза** на промышленном предприятии (Тюменский завод плитки и различных покрытий), а после этого тестовое внедрение и проверка работы. Также в процессе прохождения жизненного цикла будет проводиться промежуточная экспертиза технологами Тюменского завода плитки и напольных покрытий и специалистами центра энергопользования («ТюменьЭнерго»). На этапе предзащиты будет реализовано участие в конференции «Инженеры будущего».

#### **6. Какие образовательные результаты могут быть получены?**

| <i>Этапы работы</i>                                                 | <i>Образовательные результаты</i>                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выделение проблемы, работа с заказчиком                             | Умение коммуницировать вне и внутри проекта,<br>Умение проводить анализ<br>Умение выделять проблему                                                                       |
| Постановка цели и задач.<br>Формулировка гипотезы.<br>Планирование. | Умение ставить цель, задачи<br>Умение планировать<br>Умение формулировать гипотезы                                                                                        |
| Реализация продукта                                                 | Предметные знания<br>Умение работать с оборудованием<br>Прикладные навыки и компетенции                                                                                   |
| Оформление результатов и их представление                           | Коммуникации с заказчиками и экспертами<br>Умение публичных выступлений<br>Получение и обработка обратной связи                                                           |
| Рефлексия                                                           | Умение анализировать результаты<br>Умение анализировать собственную работу, работу в группе<br>Умение выявлять ошибки<br>Умение выделять направления дальнейшего развития |

### Рефлексия по методу «3 вопроса»

1. Вопросы про хорошее (Что удалось? Что сделал? Что получилось? и т.д.)
2. Вопросы про плохое (Что хотелось бы исправить? Что пошло не так? Что не сделал? Что не понравилось? )
3. Вопросы про какие-нибудь идеи (Что хотелось бы добавить? Какие есть идеи? Какое видите продолжение проекта и т.д.)

Проводится по стикерам, где один стикер – один тезис. Стикеры собираются и группируются. Присвоенный опыт перемешивается. Анализируется работа группы и вклад каждого участника. Поиск корневых причин. Можно результат рефлексии представить в виде пирамиды по уровням: поведение и окружение, за счет чего ты смог или не смог, ценности и убеждения, идентичность и личная миссия.

В ходе рефлексии важным образовательным результатом будет умение анализировать ситуацию, способность к самоанализу, умение коммуницировать. А также оценка своей работы и работы команды. Умение выделять перспективы дальнейшего развития.

### **7. Общее впечатление от работы**

Работа имеет актуальное для региона значение, реально применима для реализации со школьниками. Тематика является новой, аналогов в России не имеет. Ситуация и проблематика детально проанализированы. План составлен подробно, что позволяет считать программу методикой работы над проектом.