

Данные заявки

Направление заявки:

Н6. Ресурсосберегающая энергетика

Полуфинал:

Полуфинал УМНИК - Цифровая Россия. Москва

ДАННЫЕ О ПРОЕКТЕ**Название проекта:**

Разработка программно-аппаратного комплекса для повышения эффективности работы с солнечной батареей

Область техники:

ОТ6.09. Энергосберегающие и энергоэффективные системы

Приоритетное направление:

8. Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Критическая технология федерального уровня:

26. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.

Ключевые слова:

Солнечный трекер, программная оптимизация пользования солнечной батареей, прогноз выработки электроэнергии

Участие в других проектах:

- Проект разработанной модели мобильной солнечной батареи был представлен на «Всероссийском конкурсе на лучшую студенческую научную работу за 2017/2018 учебный год», проводимый фондом развития отечественного образования.
- Занял первое место в номинации «учебная группа» на «I Международном конкурсе университетских групп»(<https://sowa-ru.com/wp-content/uploads/2018/10/МК-2018-01.pdf>).
- Проект был представлен в полуфинале конкурса "УМНИК", осенью 2018 года
- Проект является призером открытой студенческой олимпиады «Надежда энергетики» проводимой МЭИ, июль 2019 года,
(http://www.energy-olymp.ru/docs/xix_tk/EOLYMP_XIX_TK_results.pdf)

Профессиональные достижения:

Имею опыт производства, продвижения и продаж продукта собственного производства (солнечные батареи), на разных торговых площадках. Приобретен навык общения с потенциальным покупателем. Также занимаюсь научной деятельностью с проектной командой. Участниками конкурсного проекта являются четыре студента обучающихся по направлениям: "Робототехника и мехатроника", "Конструкторско-технологическое обеспечение производства", "Менеджмент".
Страница проекта в instagram: [instagram.com/revolna_workshop](https://www.instagram.com/revolna_workshop)
Страница на GitHub участника проекта: <https://github.com/Murad255>

УЧАСТНИК ПРОЕКТА**Имя, фамилия:**

Тагаев Арсен Ильнурович

Учёная степень:

Студент

Учёное звание:

Студент 1 курса магистратуры

Учебное заведение:

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Специальность:

Институт Машиностроительного Инжиниринга, Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, Кафедра экономики и управления предприятием, 1 курс магистратуры

Место работы:

МГТУ "СТАНКИН"

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Цель выполнения проекта:

Качественное повышение культуры пользования, эффективности эксплуатации солнечными батареями, их популяризация в обществе за счет приложения на Android.

Разработка нового программно-аппаратного решения для солнечных батарей всех типоразмеров, направленное на повышение их технических, функциональных и эргономических характеристик

Задачи по проекту в рамках договора по программе «УМНИК»:

Разработка мобильного приложения на Android, в задачи которого входят:

- повысить точность прогнозирования выработки электроэнергии солнечной батареей/СЭС, за счет преобразования данных о погоде в определенной точке планеты из API Openweathermap в количественные значения выработки солнечной батареи (Ватт) за счет оригинальной формулы, которую планируется разработать при компьютерных расчетах (например: MatLab Simulink) и натурных испытаниях (работа/замеры выходной мощности у реальных солнечных батарей).
- автоматизированная ориентация солнечных батарей (помощник в установке солнечных панелей)
- автоматизированный расчет эффективности/окупаемости использования солнечных батарей/СЭС (Солнечных ЭлектроСтанций) для потребителя

Разработка программно-аппаратного и конструкторского решения автоматизированного механизма многофункционального трекера включающего

С программной стороны:

- Получение данных с датчиков и передача в приложение на смартфоне, которое собирает данные с

трекера и синтезирует результат с целью получения наиболее максимального солнечного потока для расположения солнечной батареи, также может понадобиться для установки стационарной СЭС любого размера.

С аппаратной стороны:

- накопление электроэнергии, ориентирование панели на Солнце и закрепление устройства на поверхности
- также трекер состоит из двух частей: первая часть аккумулятор с возможностью крепления к солнечной панели, вторая часть колесо с приводом, которое ориентирует солнечную панель на солнце. Например если трекер не нужен в данный поход, то можно взять только первую часть, в итоге получим солнечную панель с крепко зафиксированным на ней аккумулятором.

Результат работ: опытный образец трекера и приложение на Android (обеспечивающие высокую точность прогнозирования выработки, автоматизированные функции трекера, для мобильной солнечной батареи)

Назначение научно-технического продукта (изделия и т.п.):

Программа на Android, выполняет функции:

- автоматизированная ориентация солнечных батарей, для обеспечения максимальной выработки электроэнергии в течение дня
- Расчет окупаемости солнечных батарей/СЭС (Солнечных ЭлектроСтанций) с учетом постоянно обновляемых технических, географических, метеорологических и экономических факторов
- Прогнозирование выработки солнечной батареи/СЭС, с учетом постоянно обновляемых технических, географических и метеорологических факторов
- Ликбез пользователей по культуре пользования солнечными батареями

Автоматизированный механизм трекера мобильной солнечной батареи, выполняет функции:

- Ориентация солнечной батареи на Солнце
- Накапливание электроэнергии в аккумуляторе
- Закрепление солнечной батареи на различных поверхностях
- Передача данных о выходной мощности портативной солнечной батареи на смартфон, для последующей обработки

Разработанный продукт может быть использован

1. В домохозяйствах, для экономии затрат, или в случаях перебоев с электроэнергией
 2. Туристами во время похода, в зонах с отсутствием стационарных источников электроэнергии
-

Научная новизна предлагаемых в проекте решений:

- Оригинальная формула 1, для расчета генерации электричества стационарных (дополнительно с учетом затемняющих факторов, факторов перегрева и наличия трекера) и портативных (с учетом постоянного изменения их положения) солнечных батарей
 - Оригинальная формула 2, для расчета окупаемости солнечной батареи, которая основывается на результате расчета формулы 1 о выработке электроэнергии, с учетом дополнительных экономических факторов
 - Конструкторское решение трекера, как многофункционального механизма для стабилизации выходной мощности устройства, обеспечивающего максимальный поток солнечной энергии с учетом географических и сезонных факторов, накопление электроэнергии в течение светового дня, а также возможность размещения на любой поверхности.
-

Обоснование необходимости проведения НИР:

В результате того что солнечная генерация полностью зависит от текущей погоды, а погода достаточно трудно предсказываемая - получается что солнечные батареи не достаточно надежны, в плане постоянности выработки, их выработка имеет вероятностный характер. Именно данное утверждение тормозит развитие солнечной энергетики. В проекте планируется решить данную задачу, за счет двух оригинальных разрабатываемых формул и доступности каждому пользователю увеличения точности краткосрочного прогнозирования на ~45% (доведения точности до 95%)

В настоящее время рынок мобильных солнечных батарей, развит неравномерно - с технической стороны развит более качественно чем с ИТ. Цель данного проекта развить ИТ сторону солнечной энергетики, во первых за счет формирования прогноза выработки солнечной батареи в определенный промежуток времени, и легкому доступу к данной информации за счет размещения платформы расчетов на смартфоне. Во вторых за счет калькулирования эффективности солнечной батареи, расчет покажет на сколько нужна солнечная батарея определенному пользователю (также будет учитываться срок окупаемости)

Основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции (в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми):

Технические параметры программы на Android:

- Установка солнечных батарей требует наличие компаса и углометра как минимум, приложение будет совмещать два данных устройства, за счет чего повысится скорость установки солнечной батареи
- Прогнозирование выработки солнечной батареи/СЭС, с учетом постоянно обновляемых технических, географических и метеорологических факторов. Планируется повысить точность прогноза на ~45% т.е. до 95% (по сравнению с аналогами, у которых точность прогноза не больше 50%, в следствие использования не обновляемых данных - архива погоды за последние 10 лет). Есть аналог но для корпоративных пользователей: <https://solcast.com/>, и не учитывает факторы затемнения, загрязнения, перегрева и наличия трекера у солнечной панели.
- Расчет окупаемости солнечных батарей/СЭС (Солнечных ЭлектроСтанций) с учетом постоянно обновляемых технических, географических, метеорологических и экономических факторов. Существуют аналоги, но без учета географических и метеорологических факторов <https://realsolar.ru/on-line-calc/>.

Технические параметры механизма трекера портативный солнечной батареи:

Портативный солнечный трекер осуществляет процесс ориентирования батареи на солнце за счет мини-колеса с программируемым (с помощью программно-технической системы Arduino, в начале разработок, позже, если понадобится, с помощью отдельных микроконтроллеров) электроприводом, установленным на конце держателя солнечной панели. Также в корпусе трекера присутствует аккумулятор, который позволяет опустить центр тяжести с солнечной панели на находящийся ближе к земле трекер. Конструкция позволяет, во-первых, держать аккумулятор не вплотную к солнечной батарее, чтобы избежать перегрева, а во-вторых, увеличить устойчивость устройства. Планируемая емкость аккумулятора ~6-10 Ампер*час.

Основные преимущества пользования:

- Повышение среднесуточной выработки электроэнергии на ~60%
- Крепление к различной поверхности
- Встроенный аккумулятор (возможность хранения электроэнергии чтобы ее использовать когда нет солнца)

Конструктивные требования (включая технологические требования, требования по надежности, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту, хранению, упаковке, маркировке и транспортировке):

Мультифункциональное приложение на Android

стадии разработки:

1. Разработка помощника по установке солнечной батареи (не важно - на какой промежуток времени), будет включать в себя рекомендации по размеру угла наклона и направления солнечной батареи относительно Солнца. Также включает в себя углометр и компас.
2. Проработка интерфейса программы, и стиля подачи информации в приложении. Чтобы приложением мог пользоваться любой непрофессионал
3. Разработка прогнозирования выработки СЭС любых размеров, на определенный промежуток времени (например: день, неделя, месяц, год)
Полезно, когда у домохозяйства есть малая СЭС и приходится планировать когда и во сколько включать высокомошную бытовую технику. Также может быть использовано при оценке возможностей СЭС, или принятии решения о ее расширении.
4. Разработка калькулятора эффективности и окупаемости СЭС любого размера, который будет учитывать

4.1. прогнозную выработку электроэнергии (которая рассчитывается за счет оригинальной формулы, указанной в пункте 3)

4.2. более расширенный вариант экономических факторов:

- значение генерации электроэнергии за год, кВт
- стоимость 1 кВт*ч в данном регионе,
- стоимость замены аккумуляторов, комплектующих СЭС (при долгосрочном планировании), руб.
- частота внезапного отключения электричества в данном регионе (очень важная, для некоторых пользователей категория, т. к. в результате незапланированных проблем с общей сетью, хозяевами может быть понесен убыток как материальный, например, поломка бытовой техники или порча продуктов питания в холодильнике, в результате длительного отсутствия электричества для холодильника; так и моральный - длительное отсутствие света в квартире, все эти возможные проблемы можно учесть в окупаемости СЭС)

Многофункциональный трекер

Состоит из двух частей в форме параллелепипеда, первая часть фиксирует солнечную батарею к трекеру и имеет встроенный аккумулятор, т.е. выполняет функцию повер банка; вторая часть ориентирует солнечную батарею на Солнце, с помощью колеса в форме усеченного конуса.

Требования по патентной защите (наличие патентов), существенные отличительные признаки создаваемого продукта (технологии) от имеющихся, обеспечивающие ожидаемый эффект:

Аналогов многофункционального трекера найдено не было, подана заявка на оформление промышленного образца (заявка № 2019503606), сейчас идет подготовка к подаче заявления на полезную модель.

Календарный план проекта в рамках договора по программе «УМНИК»

Первый этап:

1. Разработка мобильного приложения, которое будет рассчитывать срок окупаемости, как отдельных солнечных батарей, так и СЭС, с учетом технических, метеорологических, географических и экономических входных данных.
 2. Разработка программно-аппаратного решения механизма трекера включающего с программной стороны – приложение на смартфоне, которое собирает данные с трекера и синтезирует результат с целью:
 - поиска наиболее «солнечного» места, расположения солнечной батареи, в течение всего солнечного дня, для установки стационарной СЭС любого размера.
 - подсчета значения совокупной суточной генерации включающего, накопление электроэнергии, перемещение панели относительно солнца, и закрепление устройства на поверхности, в то же время программная часть
 3. Изучение способов крепления устройства и разработка универсального конструкторского решения, обеспечивающего крепление к различным поверхностям
 4. Создание опытного образца механизма трекера портативной солнечной батареи и его тестирование, с последующей доработкой.
-

Второй этап:

1. Создание приложения на андроид для прогнозирования выработки электроэнергии, помощника их установки, нужно в целом чтобы повысить культуру пользования солнечной энергетикой
 2. Продажа приложения в Google Play, и продажа универсального трекера для портативных солнечных батарей
-

КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Область применения:

Солнечные батареи и как следствие данный проект, могут найти применение в любой сфере жизни общества

Объем внебюджетных инвестиций, собственных средств и иных источников, источники средств и формы их получения, распределение по статьям:

Данный проект предполагается выполнять с использованием материально-технической базы ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН». У университета есть все необходимое оборудование. Так как проект является инициативным, то финансирование осуществлялось за счет собственных средств. К основному оборудованию относится: 3D принтер, паяльная станция и электроизмерительные приборы. Общий объем собственных инвестиций на момент подачи заявки составляет около 50 000 рублей.

Имеющиеся аналоги:

Рассмотрим наиболее близкие к разрабатываемому проекту и доступные широкой массе населения мировые аналоги (Российских аналогов разрабатываемому проекту нет):

My Solar Panel (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.exigo.solarpower>),

Solar CT PV System Power (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mnn.solarct>)

основным недостатком которых является то, что при долгосрочном прогнозе выработки солнечной батареи не учитываются дополнительные довольно важные факторы, которые влияют на общую генерацию СЭС - высота над уровнем моря, наличие солнечного трекера (трекер обычно дает рост генерации на ~60%), наличие рядом с СЭС затемняющих ее объектов (деревья, дома), частота загрязнения, перегрев солнечных панелей. А также в данном аналоге при расчете окупаемости СЭС не учитывается не менее важный фактор - частота отключения электричества.

Аналог на веб-платформе (менее удобно, особенно если у пользователя портативная солнечная батарея): SOLCAST (<https://solcast.com/>)

Австралийский онлайн сервис, имеет также как и разрабатываемый проект прогнозирование выработки СЭС, но не учитывает факторы (которые учитываются в разрабатываемом проекте)

- вероятность перегрева

- частота загрязнения солнечных панелей (и частота дождей)
- наличие трекера
- наличие затемнения солнечных панелей

Вообщем совокупное влияние данных факторов на конечную выработку солнечной батареи находится на уровне ~60%

План коммерциализации проекта:

Создать малое инновационное предприятие по производству и реализации трекера для мобильных солнечных батарей и IT решений для солнечной энергетики.

По мере готовности продуктов планируется:

1. Продажа трекера
 2. Разработка платной версии программы под Android, и выпуск ее в Google Play (планируется платная и бесплатная версия программы)
-