

## **КОНЦЕПЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ С ВЫСОКИМ КПД ИНВЕСТИЦИОННАЯ МИССИЯ НОВАТОРСКОГО ПРОЕКТА**

Предлагаем рассматривать эту концепцию в сравнении с лидирующими производителями солнечных батарей, в мировом масштабе и их потенциальные возможности работы в различных температурных режимах и реальных показателей КПД.

На первый взгляд рынок заполнен и даже с избытком предложений разного рода экспериментальных батарей.

- Но, никто не выпускает батареи с удельной мощностью более 160 ватт на квадратный метр.

- Никто не выпускает батареи с КПД более 12...18 %, хотя 18% можно получить при температуре воздуха +20 °С и то если батарею активно охлаждать принудительно, так чтобы температура на поверхности не превышала +45 °С. Как понимаете, таких природных условий эксплуатации не существует по определению.

В прямых солнечных лучах при температуре воздуха +20 °С, это средняя полоса Украины, примерно начало мая, температура на поверхности ФЭП будет не менее 65-70 °С, поскольку он темно-фиолетового цвета, и соответственно КПД упадет в 2...3 раза. Мощность отдаваемая 1 м<sup>2</sup> будет не более 40 ватт, что подтверждается практикой.

Кроме резкого снижения КПД происходит активная диффузия границы р-п перехода, скорость диффузии возрастает 4..5 раз. И гарантийный срок эксплуатации вместо обещанных 12-25 лет превращается в 5 лет.

Пример из жизни, сегодня Германия приняла программу замены вышедших со строя солнечных батарей, некоторые из них не выработали и 10 лет.

Они сегодня наводнили рынки Украины и России.

<http://ust.su/solar/photo/solnechnye-paneli-solarwatt-germaniya/>

<https://bigl.ua/sc-3035974-Solnechnye-batarei-axitec-germaniya>

<https://ecotechnica.com.ua/energy/solntse/3282-solnechnuyu-kryshu-po-tsene-obychnoj-predlagaet-nemetskaya-solteq.html>

[https://utem.org.ua/materials/show/kak\\_vygodney\\_kupit\\_solnechnye\\_batarei\\_tri\\_sposoba\\_dlya\\_ekonomii](https://utem.org.ua/materials/show/kak_vygodney_kupit_solnechnye_batarei_tri_sposoba_dlya_ekonomii)

Заметьте, в ссылках ни одного немецкого сайта, там их просто утилизируют, что экономически затратно.

А главный недостаток о котором умалчивают, это применение солнечных батарей в высокотемпературных меридианах стран Азии, ОАЭ или Африканской пустыне, где температурный режим просто блокирует возможности.

В таких высокотемпературных условиях серийные батареи используют в специально оборудованных охлаждающих помещениях или они работают не более 3-4 года или выходят со строя ранее.

Представляем супер батареи заложенные в разработках учеными НАН по космической программе.

В прямых солнечных лучах критическая температура на поверхности ФЭП может достигать +87 °С. Далее идет активное инфракрасное излучение, то есть тепло излучается в окружающую среду. Если температура воздуха не более +30 °С.

Критическая температура растет примерно в один градус на три градуса роста температуры окружающего воздуха. При 50 °С воздуха уже повышает на два- три градуса роста температуры от окружающей среды и так далее. Это значит, что кремниевые солнечные батареи без охлаждения не работают в таких температурных режимах вообще.

А теперь вопрос, какая максимальная температура на поверхности ФЭП в космосе.

Корабли серии "Космос" их примерно 2500, цифра спорная, по некоторым архивным документальным сводкам около 8 тысяч, все оснащены нашими солнечными батареями и до сих пор работают, с 1962 года.

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81\\_\(%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9\\_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81_(%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82))

Температура на поверхности батарей может достигать 130 °С и они успешно работают.

У нас есть материалы которые сохраняют максимальный КПД при +260 °С, это не из дешевых и прекрасно работающие материалы при 140 °С, это не из дорогих. При этом диффузионные процессы практически не влияют на КПД потому что материал насыщен третьим веществом, ( не полупроводником) которое создает равновесное состояние полупроводника.

В самом жарком месте планеты + 70 °С температура на поверхности ФЭП примерно 130 °С и батарея сохраняет 80 % первоначального КПД.

В условиях крайнего севера классические ФЭП не работают, а наша работает при минус 240 °С.

Вся тонкость в том, что весь мир легировал полупроводники самими полупроводниковыми материалами, а мы получили соединения с нетипичными веществами, при этом получились устойчивые соединения с широким диапазоном эксплуатационных температур. Подтверждающие примеры летают в космосе.

Превосходство наших материалов состоит не только в более высоком **КПД**, но и термодинамической стабильности, свойственной кристаллическому состоянию. Для них не присущи такие процессы, как кристаллизация, приводящая к постепенной деградации, типичная для многих аморфных материалов, и рекристаллизация-укрупнение зерен поликристаллического материала. Эти процессы, очень медленны при обычных температурах, но они резко ускоряются при нагреве, неизбежном при эксплуатации. При этом ресурс батарей снижается до 5...7 лет.

Установлено, что некоторое падение **КПД** наблюдается и в монокристаллических структурах. Однако, оно не связано с деградацией базового материала, заканчивается примерно в течение года и не превышает 3-5% после чего СБ сохраняют **КПД** постоянным на протяжении 20-25 лет. В случае аморфного кремния полная деградация наступает после 5-7 лет, мультикристаллического снижение **КПД** не превышает 10% в течении первых 5 лет.

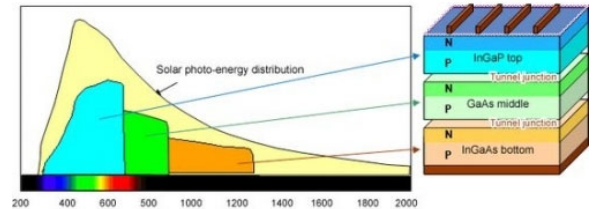
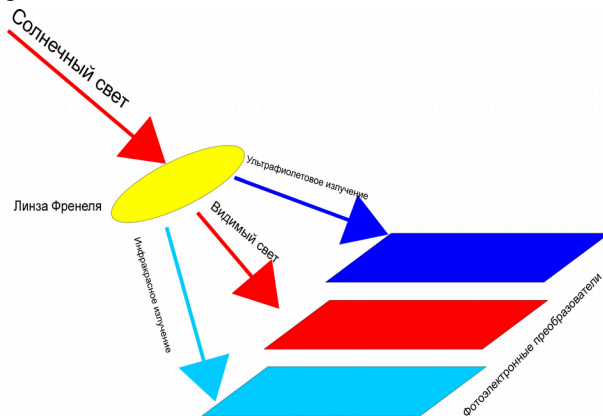
Следовательно, при использовании мультикремниевых СБ необходимо непрерывное пополнение солнечных панелей примерно на уровне 10% каждые 3-5 лет. Учитывая, что расходуется дорогой материал, доля которого в себестоимости находится на уровне 50%, преимущество монокристаллического кремния становится очевидным.

А теперь вернемся к сути!

Мы предлагаем использовать в качестве базового сырья арсенид галлия.

Сам фотоэлектронный преобразователь, далее по тексту ФЭП, сформирован в пятислойную структуру, см.

рис. ниже.



Примерный внешний вид солнечной батареи с линзами френеля.



При такой схеме с использованием арсенида галлия количество используемого материала уменьшается в 7 раз.

Активные фотоэлектрические преобразователи стоят в фокусе линзы Френеля.

Разработана схема перенаправления солнечных лучей без поворота батареи.

Украинскими специалистами "Завода Чистых металлов" и Научно-исследовательского института "ГИРЕДМЕТ" г. Светловодск, разработана и апробирована технология получения солнечных батарей с высоким коэффициентом полезного действия и высокой теплоустойчивостью с использованием арсенида галлия.

Наши батареи могут работать в жарких условиях пустынь и тропиков сохраняя высокий коэффициент полезного действия (КПД) не менее 31%.

Мы готовы создать производство таких солнечных батарей в Европе по следующей схеме:

На территории Украины мы создаем производство сырья "арсенида галлия".

На территорию стран Евросоюза мы считаем переносить это производство целесообразным ввиду его экологической составляющей неприемлемой формулы в ЕС.

На территории Украины уже построены соответствующие очистные сооружения и налажена инфраструктура.

На территории стран Евросоюза предлагается организовать механосборочные операции, производство электронных компонентов солнечных электростанций СЭС.

Выпускать продукцию предлагается под европейским брендом.

Долевое распределение создания производства инновационного бренда СЭС предлагается следующее:

Представители инвестора -60%

Представители Украины – 40%

Общая сумма инвестиций должна планироваться из расчета примерно 37 миллионов евро, цифра не точная так как мы планировали расходную часть исходя из украинских цен на сырье, трудовые ресурсы и услуги.

Для создания 5-ти опытных образцов солнечного элемента нам необходимо время 10 календарных месяцев.

Подробный бизнес-план-график предоставим при согласовании намерений инвестиционной программы.

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

#### Изготовления опытных образцов и разработка технологи производства солнечных батарей на базе арсенида галлия

№ п/п	Наименование этапа	Время выполнения	Стоимость работ(\$)
1	Разработка технического задания на опытный образец <b>солнечных батарей</b> Разработка и изготовление опытных образцов солнечных батарей в количестве 3 единиц (характеристики в соответствии с техническим заданием)	10 мес.	1060 000
2	Испытания опытных образцов солнечных батарей	1 мес.	22 000
3	Разработка экспериментальной технологии производства солнечных батарей	5 мес. Совмещено с этапом 1	640 000
4	Разработка и изготовление оборудования для производства солнечных батарей	8 мес. Совмещено с этапом 1	2 500 000
5	Изготовление экспериментальных образцов солнечных батарей и их испытания	3 мес Совмещено с этапом 1	714 000
6	Тестирование промышленных технологий и написание технологии производства солнечных батарей	3 мес. Совмещен с этапом 3	20 000
	Всего:	12 мес	4 956 000

Количество необходимого персонала 31 человек.

На момент разработки проекта производственное оборудование в мире не выпускается.

Планируется закупать все оборудование украинского и импортного производства с последующее доработкой и модернизацией пот технологию производства солнечных батарей.

**Календарный план создания производства солнечных батарее на основе арсенида галлия мощностью 0,6 кВт на 1 кв.м, годовой мощностью 120000 кв.м.**

Номер этапа	Наименование	Время выполнения	Стоимость работ по этапу, (Евро)
1	Приобретение промышленной площадки для размещения производства и модернизация для включения в производственный цикл.	1-й мес	2 200 000
2	Строительно-монтажные работы, проектирование и изготовление оборудования, начало производства арсенида галлия на площадке в Украине.	2-й-4-й мес	4 900 000
3	Установка, монтаж и наладка оборудования, согласование экологических норм.	3-й-12-й мес	3 300 000

4	Создание технологии и ее апробирование, налаживание производства.	4-й-12-й мес	21 000 000
5	Запуск сборочного производства. Испытания оборудования, доработка и наладка.	8-й-14-й мес	4 150 000
6	Комплексная наладка технологии и технологического оборудования, изготовление опытно-промышленной партии солнечных батарей.	10-й-18-й мес	1 700 000
Номер этапа	Наименование	Время выполнения	Стоимость работ по этапу, (Евро)
7	Проведение испытаний опытно-промышленной партии солнечных батарей, доработка технологии.	14-й-17-й мес	1 200 000
8	Начало производства арсенида галлия, изготовление ФЭПов, корректировка технологии по результатам. Выплавка сырья на партию 6000 шт, приобретение вспомогательного оборудования и материалов для монтажа и сборки на первую партию 500 шт.	12-й-14-й мес	12 000 000
9	Создание инфраструктуры и доработка коммуникаций на сборочном предприятии	1-й-24-й мес	2 600 000
10	Всего		53 050 000