

# 2013

## Стратегический анализ рынка осветительных приборов на солнечных батареях г. Алматы



**DMG Consult**

пл. Республики 15, оф. 538

## Оглавление

<b>I. РЕЗЮМЕ ОТЧЕТА</b> .....	3
<b>1. Основные выводы</b> .....	3
Состояние спроса.....	3
Состояние предложения.....	4
Потенциальные поставщики.....	4
<b>2. Рекомендации</b> .....	4
<b>II. ОПИСАНИЕ ТОВАРА</b> .....	6
<b>III. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ</b> .....	8
<b>1. АНАЛИЗ СПРОСА</b> .....	8
Частный и предпринимательский сектор .....	8
Государственный сектор .....	10
<b>2. АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ</b> .....	11
<b>3. АНАЛИЗ ПОСТАВЩИКОВ</b> .....	13
<b>IV. ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	15
<b>Приложение 1. Солнечная батарея</b> .....	16
<b>Приложение 2. Аккумулятор</b> .....	19

## **I. РЕЗЮМЕ ОТЧЕТА**

### **1. Основные задачи исследования:**

- Выбор конкурентоспособного ассортимента
- Выбор поставщика

В ходе исследования рынка осветительных приборах на солнечных батареях были использованы следующие источники информации:

- Первичные данные:
  - Телефонные опросы
  - Запрос ценового предложения потенциальному конкуренту - компании «Конкурент 2» (по электронной почте)
  - Запросы о сотрудничестве (по электронной почте)
    - Производителям солнечных батарей
    - Производителям контроллеров
    - Производителям аккумуляторов
    - Производителям готовых светильников (болларды и уличные фонари)
- Вторичные данные - открытые источники (интернет)

### **2. Основные выводы**

#### Состояние спроса

1. Спрос на осветительные приборы на солнечных батареях, как и спрос на все продукты альтернативной энергетики в целом, в г. Алматы только формируется.
  - a. Осветительные приборы на солнечных батареях еще малоизвестны потенциальному потребителю.
  - b. Анализ ситуации в области энергопотребления показал, что в Казахстане затраты на освещение составляют около 13 % от общего потребления электроэнергии. В связи с этим, правительством РК принят ряд программ по продвижению энергосбережения. В данный момент местные органы власти достаточно открыты инновационным решениям по альтернативным источникам энергии
2. Потенциальных потребителей можно условно разделить на три категории:
  - a. Частный сектор – частные дома, дачи, усадьбы
  - b. Предпринимательский сектор - от небольших частных салонов красоты до крупных торгово-развлекательных центров
  - c. Государственный сектор – освещение дорог, скверов, парков, дворовых территорий и т.д.

Контингент потребителей, и предпочтения к осветительным приборам у потребителей разные - как по качеству и цене, так и по типу приборов и объему работ по освещению.

При этом если речь идет о декоративных светильниках (боллардах), то данный потребитель индифферентен к цене, однако в случае высокобюджетных уличных фонарей, цена может оттолкнуть потребителя от покупки

Самыми перспективными потребителями среди **частного и предпринимательского сектора** могут стать

- Владельцы частных участков с доходом выше среднего
- Торгово-развлекательные центры, крупные гостиницы и т.д.

Данные потребители требуют высокое качество осветительных приборов.

Для данной группы потребителей товар может быть реализован через ландшафтных дизайнеров. По нашей оценке через ландшафтных дизайнеров можно ежемесячно реализовывать от Y светильников для декорирования участков и Z светильников для освещения участков.

Реализация уличных фонарей на солнечных батареях представляется более реалистичным через местные органы власти (**государственный сектор**). Важными факторами при сотрудничестве с государственными органами могут выступить:

- Казахстанское содержание
- Сбор информации о потребностях

#### Состояние предложения

Предложение на рынке осветительных приборов на солнечных батареях г. Алматы довольно ограниченное, и представлено, в основном, единичными предложениями боллардов и уличных фонарей на солнечных батареях среди широкого ассортимента других товаров (или осветительных приборов, или продуктов солнечной энергетики)

Наиболее серьезным конкурентом может выступить компания «Конкурент 1», которая успешно оперирует на рынке проектных работ, активно сотрудничает с государственными органами

Другой серьезный игрок на рынке солнечных осветительных приборов – компания «Конкурент 2». Однако, качество товаров и сервиса компании «Конкурент 2» невысокое. Эта компания ориентирована преимущественно на розничных покупателей, и поставляет большую часть ассортимента под заказ, что может свидетельствовать о невысоких оборотах продаж.

#### Потенциальные поставщики

1. Рынок альтернативной энергетики - не масс-маркет. Даже крупнейшие производители солнечных батарей занимаются проектными работами.
2. Большинство производителей не ответило на запрос о сотрудничестве с потенциальным дилером/дистрибьютором
3. По данным специалиста по монтажу уличного освещения, уличный фонарь на солнечной батарее из Китая обойдется в ХХХ тыс. тенге, а фонарь из Турции в ХХХ тыс. тенге. Разница в цене незначительна, при этом доверие к турецкому производителю среди потребителей значительно выше.

### **3. Рекомендации**

1. Для выхода на безубыточный уровень продаж недостаточно специализироваться только на осветительных приборах на солнечных батареях. Нужно расширить ассортимент, включив в него
  - a. Разные продукты солнечной индустрии (солнечные батареи, солнечные водонагреватели, их комплектующие и т.д.), **или**
  - b. Товары широкого спектра применения (весь спектр осветительных приборов, или весь спектр гаджетов для приусадебных участков и т.д.)
2. Ассортимент товаров должен быть высокого качества. Возможно, турецкого производства.
3. Для реализации уличных фонарей обязательно наличие качественного монтажа
4. Для стимуляции спроса необходимо
  - a. Наглядная демонстрация преимуществ солнечных светильников (экономия электричества) на выставках
  - b. Сопоставимое качество (дизайн, прочность) данных светильников с обычными садовыми/уличными светильниками
  - c. Распространение информации о продукте (листовки в магазинах и т.д.)
5. Перспективной нишей могут выступить
  - a. Государство
  - b. Крупные ТРЦ, гостиничные и ресторанные комплексы, бизнес центры, парки отдыха и т.д.
  - c. Владельцы частных домов с доходом выше среднего

- d. Рекламные компании (освещение билбордов и т.д.)
- 6. Эффективным способом продвижения солнечных светильников может стать демонстрационный уличный фонарь на одной из самых оживленных улиц города (например, Аль-Фараби/Фурманова)
- 7. Кроме продажи готовых светильников и их монтажа можно разнообразить ассортимент своих услуг следующими:
  - a. Переделать существующие уличные фонари на улицах города, поменяв светильник с ламп накаливания на светодиодный, и снабдив его солнечной батареей, контроллером и аккумулятором. Такой проект будет дешевле и соответствует госпрограмме о замене ламп накаливания на энергосберегающие лампы.
  - b. Снабдить существующие в городе билборды солнечными системами.

## II. ОПИСАНИЕ ТОВАРА

Солнечные светильники или светильники на солнечных батареях являются одним из последних достижений массового внедрения инноваций в светотехнике. Источником света в таких светильниках является светодиод. Чем мощнее светильник – тем больше габариты солнечной батареи.

Сегодня многие светотехнические компании в своем ассортименте продукции предлагают такого рода осветительные приборы. Особенно распространены солнечные светильники – болларды, предназначенные для украшения сада, маркировочного освещения садовых дорожек.

Достоинства	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"><li>• не требуют топлива</li><li>• минимальное обслуживание</li><li>• экологичность</li><li>• легкость установки</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• срок службы 3-5 лет</li><li>• низкий КПД</li><li>• зависимость от местных климатических условий и времени года</li></ul>

Любой осветительный прибор на солнечной батарее состоит из следующих неотъемлемых компонентов:

1. Солнечная батарея
2. Аккумулятор
3. Контроллер заряда солнечной батареи

Остальные компоненты солнечных светильников не отличаются от других приборов:

1. Светодиодный светильник – самый экономичный вид ламп
2. Корпус или опора прибора – от него зависит прочность и дизайн светильника

### Факторы, обуславливающие качество продукта

Качество для солнечных светильников – это сохранение заявленных технических характеристик прибора в течение срока заявленной эксплуатации. На качество солнечных светильников значительно влияют следующие факторы:

- (1) солнечная батарея – качество определяется не по мощности, а по качеству сборки (сроку службы)
  - a. Сами фотоэлементы солнечной батареи мало отличаются друг от друга.
  - b. На качество солнечной панели существенно влияет качество ламинирующей пленки, которая определяет срок службы панели. При этом качество ламинирующей пленки при покупке определить невозможно. В данном вопросе остается доверять репутации производителя солнечной панели.
  - c. Также в качественной солнечной панели количество элементов кратно 36.
- (2) Аккумулятор – дорогостоящий расходный материал в солнечном светильнике
  - a. Обычные автомобильные аккумуляторы для солнечных светильников не подходят
  - b. Для солнечных систем производятся специальные аккумуляторы (AGM и GEL), которые самостоятельно восстанавливают свои свойства после разрядки. Также эти аккумуляторы не требуют обслуживания и служат от 3 до 10 лет (в зависимости от характера солнечной системы)
  - c. Срок службы также зависит от температурного режима, влажности и качества электрического тока

- (3) Контроллер – отвечает за контроль режима зарядки, температуры и прочих параметров аккумулятора.
- a. Различают МТТР и PWM контроллеры для солнечных батарей. МТТР позволяет значительно увеличить выработку электроэнергии по сравнению с PWM контроллером
  - b. Также МТТР контроллер позволяет увеличить срок службы аккумулятора
  - c. Хороший контроллер должен обладать следующими функциями:
    - i. Измерять температуру аккумулятора
    - ii. иметь температурную компенсацию зарядных напряжений
    - iii. иметь функцию подстраивания под тип аккумуляторной батареи (AGM, GEL, жидко-кислотный)
- (4) Качественный монтаж (уличных фонарей)

### III. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ

#### 1. АНАЛИЗ СПРОСА

Спектр применения осветительных приборов на солнечных батареях довольно широкий. Потенциальных потребителей можно условно разделить на три категории:

1. Частный сектор – частные дома, дачи, усадьбы
2. Предпринимательский сектор - от небольших частных салонов красоты до крупных торгово-развлекательных центров
3. Государственный сектор – освещение дорог, скверов, парков, дворовых территорий и т.д.

#### Частный и предпринимательский сектор

В качестве экспертов потребительских предпочтений самого широкого круга потребителей – частного и предпринимательского секторов – были выбраны ландшафтные дизайнеры. Именно к ландшафтным дизайнерам обращаются владельцы частных участков и предприниматели, серьезно относящиеся к внешнему облику своих участков и фасадов. Также данный контингент потенциальных потребителей, скорее всего, более восприимчив к оригинальным идеям и инновациям. В ходе исследования было опрошено 6 компаний (из 9, найденных в открытых источниках).

Опрос ландшафтных дизайнеров говорит о том, что осветительные приборы на солнечных батареях еще малоизвестны потенциальному потребителю. Несмотря на то, что все компании используют осветительные приборы в своей работе и знают о существовании светильников на солнечных батареях, использование данных светильников было единичным для трех компаний из четырех.

Компании "Дизайнер 2" и "Дизайнер 3" использовали светильники на солнечных батареях единично по желанию клиента. Дать отзыв о данных приборах компании затруднились. Опыт применения подобных светильников в компании "Дизайнер 1" был также единичным, и при этом негативным. Установленные светильники оказались низкого качества (производство Китай). Теперь данная компания подобные светильники своим клиентам не предлагает. Компания "Дизайнер 5" чаще остальных использовала светильники на солнечных батареях. Данная компания владеет собственным магазином осветительных приборов и использовала светильники на солнечных батареях до прекращения поставок данного товара.

Таким образом, ни одна компания не продолжила работать со светильниками на солнечных батареях без дополнительной стимуляции со стороны клиента/поставщика. При этом, с одной стороны, не поступило последующих предложений со стороны клиента. С другой стороны, апробация нового продукта не толкнула ландшафтных дизайнеров к последующему использованию их в работе.

Ни одна компания не упомянула о преимуществах светильников на солнечных батареях. Таким образом, заявляемые преимущества солнечных светильников, а именно экономия электроэнергии и простота монтажа, скорее всего, не представляют большой ценности для данной категории потребителя. Возможно, для стимуляции спроса необходимо 1. Наглядная демонстрация преимуществ солнечных светильников (экономия электричества) и 2. Сопоставимое качество (дизайн, прочность) данных светильников с обычными садовыми/уличными светильниками.

Примечательно, что каждая из опрошенных компаний занимает свою нишу на рынке. У каждой компании свой контингент потребителей, что определяет совсем разные предпочтения к осветительным приборам как по качеству и цене, так и по типу приборов и объему работ по освещению территории. Таким образом, результаты обследования невозможно усреднить и представить в типичных диаграммах. Предпочтения респондентов по цене и качеству отражены в следующей таблице:

**Таблица 1. Предпочтения респондентов по цене и качеству**

пп	Компания	Занимаемая ниша	Ценовой сегмент	Предпочтения по качеству и цене для солнечных светильников	
				Декоративные	Для освещения
1	<b>Дизайнер 1</b>	ТРЦ, гостиницы, частный сектор	высокий	Только высокого качества, к цене индифферентна	Только при высоком качестве
2	<b>Дизайнер 2</b>	частный сектор	средний	Хорошего качества в диапазоне от К до L тенге	Не интересуют
3	<b>Дизайнер 3</b>	Нет данных			
4	<b>Дизайнер 4</b>	Озеленение парков	высокий	Не интересуют	N тыс. тенге - дорого
5	<b>Дизайнер 5</b>	Частный сектор	низкий	Самые дешевые	Не интересуют
6	<b>Дизайнер 6</b>	Теплицы	низкий	Не интересуют	Зависит от экономии электроэнергии

Также опрос позволил сделать оценку потенциального сбыта осветительных приборов через ландшафтных дизайнеров. По нашей оценке через ландшафтных дизайнеров можно ежемесячно реализовывать от Y светильников для декорирования участков и Z светильников для освещения участков. Основной объем спроса, около 90%, сформировала компания «Дизайнер 1».

**Таблица 2. Оценка потенциального потребления, шт/мес**

пп	Компания	Кол-во объектов в мес	Частота использования		Кол-во свет-ков для 1 объекта, шт		Итого шт/мес, мин-макс		
			Декор.	Для освещ.	Декор.	Для освещ.	Декор.	Для освещ.	
1	<b>Дизайнер 1</b>	A	B из 10	C из 10	D	E	$A*(B/10)*D$	$A*(C/10)*E$	
	<b>Дизайнер 2</b>	A	B из 10	C из 10	D	E	$A*(B/10)*D$	$A*(C/10)*E$	
3	<b>Дизайнер 3</b>	Нет данных						Нет данных	
4	<b>Дизайнер 4</b>	Нет данных			D	E	$A*(B/10)*D$	$A*(C/10)*E$	
5	<b>Дизайнер 5</b>	A	B из 10	C из 10	D	E	$A*(B/10)*D$	$A*(C/10)*E$	
6	<b>Дизайнер 6</b>	Нет данных							
<b>Итого потенциальный сбыт через ландшафтных дизайнеров</b>							<b>Y</b>	<b>Z</b>	

Однако стоит учесть, что, сбыт светильника на солнечной батарее для декорирования по цене до R тенге более реалистичен, чем сбыт уличного фонаря на солнечной батарее даже по минимальной цене в N тенге, тогда как обычные уличные фонари стоят от P до T тенге. Компания «Дизайнер 1» отметила, что при высоком качестве, можно предлагать клиентам и уличные фонари, но о реалистичности их сбыта затруднилась ответить.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- Потребители малознакомы с осветительными приборами на солнечных батареях
- Наиболее перспективными потребителями выступают:
  - Владельцы частных участков с доходом выше среднего
  - Торгово-развлекательные центры, крупные гостиницы и т.д.
- Данные потребители требуют высокое качество осветительных приборов

- При этом если речь идет о декоративных светильниках, то данный потребитель индифферентен к цене, однако в случае высокобюджетных уличных фонарей, цена может оттолкнуть потребителя от покупки

### Государственный сектор

Анализ ситуации в области энергопотребления показал, что в Казахстане **затраты на освещение составляют около 13 % от общего потребления электроэнергии**, при этом почти 3/4 электроэнергии в нашей стране вырабатываются на электростанциях, работающих на угле, и теплоэлектростанциях, что приводит к большим выбросам парниковых газов. С целью повышения энергоэффективности страны был принят закон «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», программа «Энергосбережение 2020», а также запущен проект «Продвижение энергоэффективного освещения в Казахстане».

#### 1. Программа «Энергосбережение 2020»:

В рамках данной программы проведены следующие мероприятия

- установлено более 3000 нормативов энергопотребления
- утверждены требования свыше 200 технических стандартов по энергоэффективности
- вводятся классы энергоэффективности для зданий и бытовых энергопотребляющих устройств
- проводится контроль и мониторинг по соблюдению этих правил.

До июля 2015 года более 2000 промышленных предприятий должны пройти энергоаудит. При этом в зоне особого внимания - промышленный сектор, потребляющий более 50% энергоресурсов.

#### 2. Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»

Данный закон вступил в силу в июле 2012 года. Согласно закону, теперь планируется запрет на производство и продажу электрических ламп накаливания мощностью 25 Вт и выше в целях освещения.

#### 3. Проект ООН «Продвижение энергоэффективного освещения в Казахстане»

Данный проект запущен в августе 2012 года ООН совместно с Правительством РК. Целью проекта является помочь Республике добиться энергосбережения, сократить выбросы парниковых газов, что включает в себя следующие задачи:

- переход на энергоэффективное осветительное оборудование, т.е. постепенное изыятие из эксплуатации ламп накаливания и других энергозатратных осветительных приборов
- разработка системы безопасной утилизации отработанных ртутных ламп
- повышение уровня информированности как профессионалов, так рядовых граждан в области энергоэффективности
- Реализация демонстрационных проектов, которые послужат наглядным доказательством и примером улучшенных практик и технологий

Срок реализации проекта – 5 лет. Исполнительное агентство проекта - Министерство индустрии и новых технологий. Также проект подразумевает сотрудничество с организациями, непосредственно занимающимися производством и распространением осветительных технологий.

#### 4. Проекты по альтернативной энергетике

Изданием закона и разработкой программы по повышению энергоэффективности страны государство не ограничилось. В стране, в особенности г. Астана и г. Алматы ведутся проекты по применению альтернативных источников энергии:

- Запуск первой ветровой энергоустановки отечественного производства планируется до конца 2013 года
- В Алматы установлено 20 пробных фонарей на солнечных батареях во дворах домов на улицах Манаса-Габдуллина, Ходжанова-Гагарина и по улице Каблукова. После апробирования приобретено еще 80 фонарей (по 150 тыс. тенге, местной сборки – Конкурент 1)
- Установлено 210 фонарей на солнечных батареях в Жанаозене (стоимостью 740 тыс. тенге за один фонарь)
- В Астане запущен завод по производству фотоэлектрических модулей. ТОО "Astana Solar"
- Предприятие "Зенченко и компания" запустило ветровую установку для нужд предприятий агрофирмы и жителей села Новоникольское (СКО). Стоимость комплекса мощностью 1,5 мегаватта - 174 миллиона тенге (или 11,6 тыс. тенге за 100 ватт)

Таким образом, реализация уличных фонарей на солнечных батареях местным органам власти представляется вполне реалистичным. Однако важными факторами здесь могут выступить:

1. Казахстанское содержание
2. Сбор информации о потребностях

#### **2. АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ**

Предложение на рынке осветительных приборов на солнечных батареях г. Алматы весьма ограниченное. При этом можно сегментировать игроков рынка на три категории:

1. Компании, специализированные на товарах для альтернативной энергетики
2. Компании, специализированные на всех видах осветительных приборов
3. Компании широкого профиля товаров

	Название компании	Ассортимент
Товары альтернативной энергетики	Конкурент 1	Широкий спектр, в основном проектные работы (уличный фонарь 390 000 тенге, под заказ)
	Конкурент 2	Шир assort фонарей: недорогие в наличии, высокобюджетные под заказ. Водонагреватели Цена уличных фонарей от 80 до 120 000 тенге
	Конкурент 3	Светильники, инвенторы, солнечные панели (цена солнечной панели \$1 000)
	Конкурент 4	в наличии, средний ассортимент, (уличный фонарь за 170 000 тенге)
	Конкурент 5	Солнечная батарея (6), контроллер (7), водонагреватель (25), инвертор

	Название компании	Ассортимент
Осветительные приборы	Конкурент 6	1 уличный фонарь (65 000 тенге)
	Конкурент 7	1 уличный фонарь (195 000 тенге)
	Конкурент 8	1 уличный фонарь (97 000т тенге)
	Конкурент 9	4 садовых светильника (от 625 до 4500тенге)
	Конкурент 10	1 походный фонарик
Разное	Конкурент 11	1 садовый светильник (5 000т)

Компании, предлагающие разный спектр осветительных приборов, и компании широкого профиля товаров не представляют серьезной конкуренции. В своем ассортименте данные компании имеют только единичные предложения по светильникам на солнечных батареях. Чаще всего это уличные фонари от 65 000 до 97 000 тенге.

Среди компаний, представляющих на рынке товары на солнечной энергии, также мало конкурентоспособных игроков. У трех компаний из пяти ассортимент товаров очень узкий. Например, компания «Конкурент 5» выставила на витрину только шесть солнечных батарей.

Среди данных компаний можно выделить только две компании, серьезно занимающиеся осветительными приборами на солнечных батареях:

1. Конкурент 1
2. Конкурент 2

Наиболее серьезным конкурентом может выступить компания «Конкурент 1». Данная компания имеет ряд реализованных проектов по солнечной энергии, как в Казахстане, так и в соседних странах. Конкурент 1 занимается преимущественно проектными работами. Широкого ассортимента осветительных приборов на солнечных батареях для розничных покупателей компания не предоставляет. Однако компания успешно реализовала акимату Бостандыкского района г. Алматы 100 уличных фонарей по 150 000 тенге каждый. При этом, компания осуществила самостоятельную сборку комплектующих (Китай), а также монтаж, увеличив этим казахстанское содержание продукции.

Компания «Конкурент 2» ориентирована преимущественно на розничных покупателей. Несмотря на широкий ассортимент предлагаемых товаров, большинство солнечных светильников, особенно высокобюджетных уличных фонарей, компания доставляет под заказ.

Из ценового предложения компании «Конкурент 2» можно сделать вывод о низком сервисе и неизвестном качестве таких фонарей.

Так в комплект фонаря освещения уличного исполнения входит:

- LED светодиодная лампа, цвет белый (холодный), 25 Вт;
- Солнечный модуль, 40 Вт;
- Контроллер, 10А, 12/24V;

При этом дополнительно по запросу Заказчика приобретается:

- опоры (примерные цены: 30 000 тг./шт.)
- кабели (~11 м.\*378 тг./м.= 4 158 тг./компл.)
- термошкаф (13 500 тг./шт.)
- АКБ (от 13 400тг./шт.)

Таким образом, полная стоимость такого комплекта составляет примерно 191 тыс. тенге. Стоит заметить, что в комплект самого фонаря не входит неотъемлемый компонент системы ночного освещения – аккумулятор, который накапливает энергию в течение дня. При этом компания предлагает приобрести обычный автомобильный аккумулятор АКБ. Такой аккумулятор не подходит для автономной системы энергоснабжения по ряду причин (см. Приложение 2). Также компания не упомянула производителя своих фонарей.

### **3. АНАЛИЗ ПОСТАВЩИКОВ**

Нами были отправлены запросы крупным производителям:

- Солнечных панелей - Suntech, First Solar, Yingli Solar, Trina Solar, Sungen Solar, Sharp, Sunpower, Hanwha Solarone, Jinko, REC, Chinaland Solar Energy
- Контроллеров - Epsolar Technology, Morningstar
- Инверторов - TBS Electronics, Outback, Victron
- Аккумуляторов - Delta, Haze
- Готовых решений по осветительным приборам (Greenshine New Energy LLC, Philips, Solar Street Lights USA, GlobalGreen Energy, DMX LED Lights, SEPCO - Solar Electric Power Company)

#### Солнечные панели

Производители солнечных панелей не заинтересовались предложением о сотрудничестве с потенциальным дилером/дистрибьюторов. Только компания Поставщик 1 ответил на запрос отказом в сотрудничестве в качестве дилера. Однако компания всегда готова участвовать в проектных работах.

#### Контроллеры

Получен ответ от компании Поставщик 2. Данная компания не ограничивает минимальный объем закупки для потенциального дилера/дистрибьютора. Компания требует XX% предоплаты до отправки товара.

Контакты:

Имя менеджера

Address : XXXX

Tel: +XX-XX-XXXXXXXXX ext.XXXX

Mobile: +XX-XX-XXXXXXXXX

e-mail: [XXX@XXX.com](mailto:XXX@XXX.com)

#### Инверторы

Получен ответ от компании Поставщик 3. Сумма 1 закупки должна составлять минимум X XXX евро. Для дистрибьютора возможна скидка XX%.

Контакты:

Имя менеджера

Address : XXXX  
Tel: +XX-XX-XXXXXXXXX ext.XXXX  
Mobile: +XX-XX-XXXXXXXXX  
e-mail: [XXX@XXX.com](mailto:XXX@XXX.com)

### Аккумуляторы

Производители аккумуляторов не заинтересовались предложением о сотрудничестве с потенциальным дилером/дистрибьюторов.

### Готовые решения по осветительным приборам на солнечных батареях

Производители комплектов осветительных приборов на солнечных батареях не заинтересовались предложением о сотрудничестве с потенциальным дилером/дистрибьюторов.

Однако по данным специалиста по монтажу уличного освещения, занимающегося также монтажом фонарей на солнечных батареях, полный комплект уличного фонаря можно приобрести в Китае за XX тыс. тенге (с опорой и т.д.). Стоимость доставки со всеми документами и сертификатами обойдется в 2,3 стоимости фонаря. Такие фонари можно приобрести и в Турции. Разница в цене китайского и турецкого фонаря (с доставкой) незначительна. Так фонарь из Китая обойдется в XXX тыс. тенге, а фонарь из Турции в XXX тыс. тенге. Качество турецких фонарей в Алматы можно посмотреть в представительстве компании «Турецкий поставщик».

#### **IV. ПРИЛОЖЕНИЕ**

## Приложение 1. Солнечная батарея

### Принцип работы

Для получения электроэнергии от **солнечной батареи** необходимо осуществить фотоэффект. Этот процесс связан с физическим **явлением p-n перехода**. Конструктивно фотоэлемент состоит из двух пластин кремния. Одна из используемых пластин содержит атомы бора, а вторая атомы мышьяка. При этом верхний слой характеризуется переизбытком электронов (область электронов), а нижняя – их нехваткой (так называемая дырочная область). В данном случае на границе этих пластин поддерживается электронно-дырочный переход (p-n переход).



В результате попадания на фотоэлемент солнечных лучей (фотонов) происходит освещение пластин и оба слоя взаимодействуют как электроды обыкновенной батареи – возникает ЭДС. Солнечный луч возбуждает электроны, которые начинают перемещаться из одной пластины в другую. Для снятия электрической энергии на обе поверхности наносят тонкие слои проводника и подключают к нагрузке.

**Выработка этой энергии не связана с химическими реакциями, поэтому такая солнечная батарея может прослужить довольно долгий срок (25 лет).**

КПД солнечных панелей невысокий. Так же большой проблемой на пути улучшения эффективности солнечных батарей, является избыточное тепло, которое возникает при нагреве пластин фотоэлементов. Разрабатывается много путей для отвода данного тепла от солнечной батареи.

**КПД панелей в редких случаях превышает 30 %.**

### Виды солнечных батарей

Принцип работы солнечных батарей напоминает работу транзистора. Основной и ключевой элемент при работе солнечных батарей – полупроводниковый материал.

В настоящее время все виды полупроводниковых материалов для производства солнечных батарей обеспечивают в среднем один уровень КПД. В настоящее время технологии направлены на удешевление производства фотоэлементов, а не на увеличение КПД.

### Фотоэлементы первого поколения – кристаллические пластины

Наиболее распространенный материал – **кремний**. Кремний для производства солнечных батарей может быть монокристаллическим или поликристаллическим. Внешне монокристаллический кремний можно отличить по равномерному чёрно-серому цвету поверхности фотоэлемента. Этот вид материала выращивают в промышленных условиях, после чего специальной нитью разрезают на тонкие пластины. Фотоэлементы из поликристаллического кремния более доступны по цене. Изготовление проходит методом литья. Выглядит материал как, поверхность с неравномерным синим переливом. Кроме того, в кремний добавляют в определенном количестве мышьяк и бор.



фотоэлемент из поликристаллического кремния

фотоэлемент из монокристаллического кремния

В настоящее время на рынке можно найти следующие типы солнечных батарей, в которых применяются различные материалы и фотоэлементы.

<p>1. Наибольшую популярность получили солнечные батареи из <b>поликристаллических фотоэлементов</b>. КПД таких панелей в среднем составляет 12-14 %.</p> 	<p>2. Панели из <b>монокристаллических фотоэлементов</b> характеризуются более высоким КПД (14-16 %). Такие панели немного дороже, чем панели из поликристаллического кремния. Так же фотоэлементы имеют форму многоугольника, что приводит к более низкой эффективности всей батареи по отношению к одной ячейки фотоэлемента.</p> 
---	--

Фотоэлементы второго поколения – тонкопленочные фотоэлементы

Выпуск тонкопленочных фотоэлементов производится вакуумным методом. Данная технология позволяет выпускать гибкие дешевые ФЭП большой площади, однако КПД таких элементов немного ниже по сравнению с ФЭП первого поколения.

Фотоэлементы третьего поколения – полимеры, электролиты

Фотоэлементы третьего поколения основаны на более дешевых и перерабатываемых полимерах и электролитах. В производственных масштабах данные фотоэлементы не выпускаются. В основном, ведутся разработки.

Достоинства и недостатки солнечных батарей

Достоинства	Недостатки
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бесплатная энергия, получаемая солнечной батареей</li> <li>2. Солнечные батареи практически не изнашиваются, поскольку не содержат движущихся частей и крайне редко выходят из строя.</li> <li>3. Длительный срок службы без ухудшения эксплуатационных характеристик - 25 лет и более, что подтверждено многолетней практикой использования</li> <li>4. Независимость от технических неполадок энергопоставщиков.</li> <li>5. Солнечным батареям не нужно топливо, что дает возможность не зависеть ни от цен на него, ни от проблем с транспортировкой.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость солнечной батареи и недостаточный КПД. В среднем 1 кв. метр площади солнечной батареи производит не более 120 Вт полезной мощности. Этой энергии недостаточно даже для работы компьютера.</li> <li>2. Зависимость от погодных условий (использование в совокупности с другими источниками энергии в составе гибридных систем, а также применять аккумулирующие системы).</li> <li>3. Количество солнечной энергии, падающей на землю, может очень сильно различаться в зависимости от географической широты и климата местности.</li> <li>4. Для приборов, потребляющих большую мощность, солнечные батареи неприменимы.</li> <li>5. Поверхность солнечных панелей нужно периодически очищать от пыли и других загрязнений.</li> <li>6. После использования батареи возникает проблема их утилизации, которая пока еще не разрешена с точки зрения экологии.</li> </ol>

## Факторы, обуславливающие качество солнечной батареи

Фактор	Влияние на качество солнечной батареи
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Качество ламинирующей пленки</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div> <p>Солнечная батарея состоит из следующих основных частей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Алюминиевая рамка</i></li> <li>2. <i>Закаленное стекло с антибликовой поверхностью</i></li> <li>3. <i>Передняя ламинирующая пленка (EVA)</i></li> <li>4. <i>Элементы (ячейки), соединенные последовательно плоскими проводниками</i></li> <li>5. <i>Задняя ламинирующая пленка (EVA)</i></li> <li>6. <i>Задняя защитная пленка (PET, TPE, TPT)</i></li> <li>7. <i>Соединительная распаечная коробка.</i></li> </ol> <p>Ламинирующие пленки (EVA) используются для полной герметизации элементов и их плотного прилегания к стеклу (без воздушного зазора) с целью избежать дополнительного преломления света и, как следствие, потери мощности. Кроме того, герметизация защищает элементы от атмосферных воздействий и возможной коррозии.</p> <p>Как видно из рисунка выше, для того, чтобы свет Солнца достиг элементов, ему необходимо пройти через стекло и ламинирующую пленку EVA. Таким образом, качество этих двух деталей имеет сильное влияние на характеристики панели. И если стекло у большинства производителей не имеет значительных отличий, а также не меняет своих светопропускающих свойств со временем, то ламинирующая пленка бывает разного качества.</p> <p><u>Снижение мощности панели со временем ее эксплуатации не связано с самими элементами, а обусловлено, в основном, качеством применяемой ламинирующей пленки</u>, т.к. при длительном воздействии ультрафиолетового излучения у нее ухудшается прозрачность. Соответственно меньше света доходит до солнечных элементов, и панель выдает меньшую мощность.</p> </div> </div>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Качество элементов в модуле</p>	<p>После ускоренного теста старения (PID test) снижение мощности элементов составляет:</p> <p><u>Grade A</u> — не более 5%</p> <p><u>Grade B</u> — не более 30%</p> <p><u>Grade C</u> — более 30%</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Количество элементов в модуле</p>	<p><b>Количество элементов в модуле</b></p> <p>Количество солнечных элементов определяет мощность модуля. Каждый элемент представляет собой кремниевый фотодиод с напряжением в точке максимальной мощности ~0.5 Вольта. Стандартная панель из 36 элементов по 0.5 Вольта — это ~18 Вольт в точке максимальной мощности. Если в модуле 72 элемента, то, скорее всего, он рассчитан на номинальное напряжение 24 В.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если в модуле 72 элемента с номинальным напряжением 12 В (с последовательно-параллельным соединением), то <u>такие модули менее качественные, так как они сделаны из отходов солнечных элементов и имеют более низкую надежность из-за в два раза большего количества соединений и возможных микротрещин в элементах.</u></li> <li>• Если же в модуле не 36 и не 72 элемента, то это нестандартный модуль, и чтобы использовать его на полную мощность, нужен более дорогой MPPT-контроллер.</li> </ul>

## Приложение 2. Аккумулятор

Аккумулятор является неотъемлемой частью осветительных приборов на солнечных батареях. Они служат накопления электроэнергии в течение дня и отдачи ее в темное время суток или при недостатке солнечной энергии (например, в пасмурную погоду). Именно емкостью аккумуляторных батарей определяется максимальное время автономной работы солнечных осветительных приборов. Кроме емкости, важнейшими параметрами аккумуляторов для солнечных батарей являются максимальное число циклов заряда/разряда и срок службы.

### Характеристики аккумуляторов AGM и GEL

Аккумуляторные батареи, используемые в солнечных энергосистемах, сравнительно глубоко разряжаются каждый вечер и заряжаются в светлое время суток. Необслуживаемые аккумуляторные батареи большой емкости, изготовленные по технологиям GEL или AGM гарантируют неизменное качество и сохранение функциональных возможностей на протяжении всего заявленного жизненного цикла. Внешне они похожи на обычные автомобильные аккумуляторы, но несколько крупнее. Системы на основе технологий AGM (стартертные аккумуляторы) и GEL(гелевые аккумуляторы) обладают особыми свойствами, которые просто необходимы для задач альтернативного обеспечения жилого помещения.

### **Сравнительные характеристики автомобильных, AMG и GEL аккумуляторов**

	<b>Автомобильные</b>	<b>AGM (Absorptive Glass Mat)</b>	<b>GEL (Gel Electrolite)</b>
<b>Электролит</b>	Водно-кислотный раствор	Водно-кислотный раствор с добавлением серной кислоты высокой степени очистки	Водно-кислотный раствор с добавлением вещества на основе двуокиси кремния (SiO <sub>2</sub> )
<b>Пространство между электродами</b>	Не заполнено	микропористого материала-сепаратора (на основе стекловолокна)	
<b>Скорость изменения свойств электролита</b>	Регулярное образование избыточного газа быстро меняет свойства электролита	Избыточный газ заполняет поры микропористого материала, после чего принимает участие в химических реакциях при подзарядке батареи, возвращаясь обратно в жидкий электролит. <i><u>Эффективность рекомбинации достигает 95-99%, т.е. электролит не меняет своих химических свойств на протяжении многих лет</u></i>	
<b>Техобслуживание</b>	Регулярный долив дистиллированной воды	Не требуется	
<b>Кол-во циклов глубокой разрядки</b>	Несколько раз подряд	600	1000
<b>возможность работы в режиме глубокого разряда</b>	-	Могут отдавать электрическую энергию на протяжении длительного времени (часы и даже сутки) до состояния, когда запас энергии падает до 20-30 % от первоначального значения	
<b>Малый ток саморазряда</b>	-	Заряженная батарея может храниться неподключенной долгое время (за 12 месяцев простоя заряд аккумулятора упадет всего до 80% от первоначального)	
<b>Дополнительные преимущества</b>	-	-	менее подвержен расслоению на составные части лучше переносят плохие параметры тока подзаряда

	Автомобильные	AGM (Absorptive Glass Mat)	GEL (Gel Electrolite)
<b>Срок службы в буферном режиме</b>		До 5 лет	До 10 лет
<b>Стоимость</b>	Невысокая	Выше чем у автомобильных примерно в 2 раза	Выше чем у AGM
<b>Применение</b>	Для солнечных батарей непригодны	в качестве запасного варианта энергоснабжения при редких перебоях электроэнергии	Подходит для автономного энергоснабжения

Сильно влияют на аккумуляторы и внешние условия:

- Предельные температуры – от -40 до +60, однако при предельных температурах ухудшается качество освещения и срок эксплуатации
- Оптимальный температурный режим – от +15 до +25
- Влажность
- Качество электрического тока