

**Аннотация проекта (ПНИЭР), выполняемого в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям
развития научно-технологического комплекса России на 2014 –
2020 годы»**

**Номер Соглашения о предоставлении субсидии/государственного
контракта:** 14.607.21.0075

Название проекта: Разработка фотоэлектрических гетероструктурных преобразователей на основе кристаллического и аморфного кремния с конкурентными на мировом рынке энергетическими и экономическими показателями.

Основное приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

Исполнитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук

Руководитель проекта: Теруков Евгений Иванович

Должность: зав.лабораторией

E-mail: bobyl@theory.ioffe.ru

Ключевые слова: фотоэлектрический преобразователь, эффективность преобразователей, стоимость преобразователей, кристаллический кремний, аморфный кремний, фотоэлектрический модуль, гетеропереходная технология, текстурирование поверхности, плазмохимическая технология, проволочные контакты, металлизация, трафаретная печать

Цель проекта

Разработать научные основы технологии и конструкций фотоэлектрических гетероструктурных преобразователя (ФЭПГ типа НІТ) на основе кристаллического и аморфного кремния для солнечных элементов и модулей с технико-экономическими характеристиками, обеспечивающими конкурентные преимущества на российском и мировом рынках по эффективности и низкой стоимости удельной мощности.

Основные планируемые результаты проекта

- будет достигнута высокая эффективность ФЭПГ (> 20%), изготовленных на промышленном оборудовании, по сравнению с монокристаллическими ФЭПами (15%) и тандемными тонкопленочными (10 %);
- будут изготовлены ФЭПГ размерами 156*156 мм², что больше по сравнению с обычно используемыми в технологии ФЭПов на основе моно и поли- кремния 125*125 мм², модули будут состоять из 60 ФЭПГ;
- будут разработаны ТЗ на ОТР «Плазмохимическая технология высокоэффективных ФЭП», ТЗ на ОКР «Конструкция ФЭП модуля» .

Краткая характеристика создаваемой/созданной научной (научно-технической, инновационной) продукции

Научная новизна содержится в поисковых исследованиях по разработке основ технологии создания фотоэлектрических гетероструктурных преобразователей и модулей (ФЭПМ) на основе ФЭПГ и их физических исследованиях по определению новых путей реализации эффективных и надежных ФЭПов. Высокая эффективность ФЭПГ типа НІТ будет получена

путем использования запатентованных технологий пассивации интерфейсов и плазмохимического осаждения аморфных слоев, а низкую стоимость – удешевлением технологии, использованием промышленного оборудования и потенциально большим объемом производства солнечных модулей (до 1 ГВт в год) в условиях завода Новочебоксарска.

Эффективность ФЭПГ (> 20%), изготовленных на промышленном оборудовании, по сравнению с монокристаллическими ФЭПами (15%) и тандемными тонкопленочными (10 %); ФЭПГ размерами 156*156 мм². ТЗ на ОТП «Плазмохимическая технология высокоэффективных ФЭПГ», ТЗ на ОКР «Конструкция ФЭПГ модуля».

Параметры ФЭПГ Iкз, мА Vхх, В КПД, % ФФ, % Pmax, Вт
Достигнутый результат 8857.4 0.7177 20.3 76.2 4.846
Требования ТЗ 8690 0.64 20 76 4.78

Назначение и область применения, эффекты от внедрения результатов проекта

Потребителем ожидаемых результатов прежде всего является Индустриальный партнер данного проекта (ООО «Хевел»). Далее, при успешной реализации проекта строительства завода солнечных модулей в Новочебоксарске, потребителями будут участники конкурса по реализации Постановления Правительства РФ 449 от 28 мая 2013г. в рамках выполнения Распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 г. N 1-р «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года».

Текущие результаты проекта

1 Разработаны методики испытаний подложек ФЭП, ФЭПов. Проведен анализ эффективности измерений напряжения холостого хода, фактора заполнения, КПД.

2 Проведены испытаний подложек ФЭП. Предельные значений КПД достигаются при 200 – 250 К , при росте тока короткого замыкания в диапазоне от 80 К до 400 К.

3 По результатам испытаний сделаны выводы. Оптимизация текстурирования поверхности и легирования базы вблизи $Nd \approx 2 \cdot 10^{16}$ см⁻³ повышает КПД ФЭП на 1.5 %.

4 Испытания осуществляют контроль параметров технологий подложек ФЭП и ФЭПов, необходимых для достижения требований ТЗ.

5 Результаты испытаний подложек ФЭП и ФЭПов сопоставлены в информационной базе (250 шт).

6 Разработаны технических требований к подложкам ФЭП и ФЭПГ .

7 Результаты опубликованы в 5 статьях, поданы 2 заявки на патенты, использовано уникальное оборудование фирм Singulus, JRT, Von Ardenne (Германия), Meyer Burger (Швейцария).

