



**HEVEL**  
SOLAR

**AVELAR**  
SOLAR TECHNOLOGY

**НТЦ ТПТ**

Докладчик:

Генеральный директор  
группы компаний «Хевел»

Игорь Степанович  
ШАХРАЙ

«Научно-технические проблемы повышения эффективности, повышения конкурентоспособности промышленного производства и практического использования модулей завода «Хевел» в солнечных энергоустановках»

# О «Хевел»



Группа компаний «Хевел» основана в 2009 году и является крупнейшей в России интегрированной компанией в отрасли солнечной энергетики и единственным производителем гетероструктурных модулей в Европе



**170** МВт/год\*

Производство завода в год

- Поставка солнечных ячеек
- Поставка солнечных модулей

**1** ГВт

Портфель проектов ДПМ ВИЭ

- Широкая география солнечных электростанций ДПМ ВИЭ



АГЭУ и микрогенерация



Экспортная программа

- ЕРС подрядчик
- Экспорт модулей и ячеек
- Инновационные решения

Мощность гетероструктурного модуля

от **300** ватт

Объем построенных парков

**174** МВт

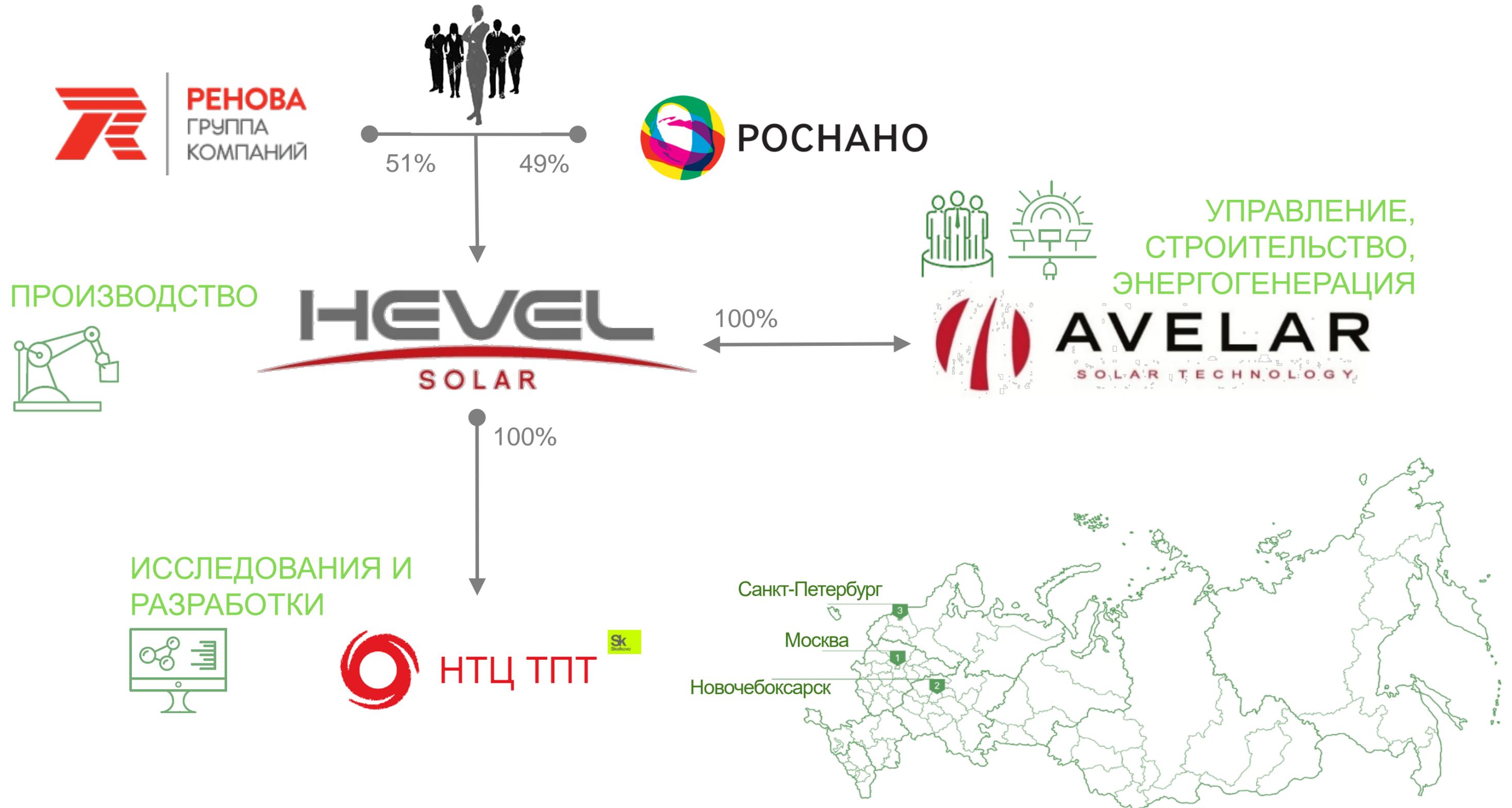
КПД ячейки

**>22** %

Инновационная технология

**19** 

# СТРУКТУРА



# НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ЦЕЛИ



Цель Группы компаний «Хевел» – занять лидирующее положение в рынке решений с использованием ВИЭ на базе высокоэффективных фотоэлектрических модулей для всех категорий потребителей, а также удержать конкурирующую способность на мировом рынке.



Непрерывное повышение **ЭФФЕКТИВНОСТИ** параметров продукции – стремясь усовершенствовать выпускаемые ФЭП и ФЭМ, группа компаний ведет постоянные разработки и исследования как текущей так и смежных технологических решений



Важнейшим направлением является проверка и поддержание **НАДЕЖНОСТИ** выпускаемой продукции. Для развития данного направления группой ведется не только работа по разработке, адаптации методик и нормативной базы, но также и формирование испытательной лаборатории и сертификационного центра, нацеленных на обеспечение контроля за качеством как самой продукции, так и материалов, входящих в ее состав.



Снижение **СЕБЕСТОИМОСТИ** является обязательным критерием для удержания лидирующих позиций на рынке ВИЭ и энергогенерации, и в этом направлении группа нацелена на решения задач по импортозамещению и локализации сырьевой базы, применению новых инновационных материалов, диверсификации продуктовой линейки и внедрению в смежные отрасли при сохранении потребительских качества своей продукции.

# ФЭ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ)



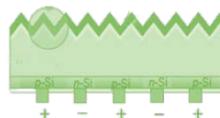
Снижение оптических потерь (металлизация, оксидные контакты, двухслойное антиотражающее покрытие, TCO с высокой подвижностью)



Снижение рекомбинационных потерь (увеличение качества пластин, уменьшение толщины, пассивации поверхности, селективные контакты)

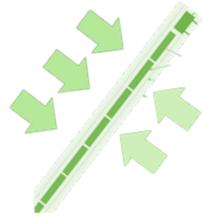


Снижение электрических потерь (гальваника, снижение сопротивления пластин, TCO с высокой подвижностью)



Снижение потерь на термолизацию (разработка двухкаскадного СЭ кремний/перовскит)

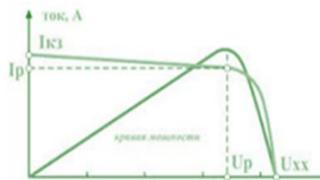
# ФЭ МОДУЛЬ (УВЕЛИЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ)



Разработка **технологии двухстороннего модуля**



**Снижение оптических потерь** при сборке модуля (AR, увеличение прозрачности стекла, увеличение плотности сборки)



**Снижение электрических потерь** (разработка сборки ХИТ–модулей методом multiwire с применением пайки, половинки, шинглеты)

# НАДЕЖНОСТЬ

-  Исследование проблем долговременной стабильности параметров модулей
-  Разработка методов и алгоритмов лабораторных испытаний и математических моделей модулей, позволяющих прогнозировать их срок жизни и деградацию
-  Оптимизация конструкции модулей и расходных материалов на основе результатов испытаний и моделирования
-  Адаптация конструкции модулей к климатическим условиям РФ, включая Арктику
-  Создание сертификационного центра

# СЕБЕСТОИМОСТЬ



Локализация



Снижение стоимости существующих и применяемых инновационных материалов



Существует локализация мощных инверторов, несущих конструкции, модульной рамки, серебряной низкотемпературной пасты



Отсутствует локализации большинства расходных материалов для производства модулей (кремниевых монокристаллических пластин, стекла «солнечного качества», полимеров, шинок)

# СТАНЦИИ И АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ



Разработка программного продукта по проектированию АСС с привязкой к особенностям модулей, места, нагрузки и возможности аккумуляции энергии



Применение искусственного интеллекта для управления сетями с использованием ВИЭ и предотвращения отказов элементов солнечных станций



Разработка накопителей энергии для улучшения качества электричества и оптимизации режимов потребления



Разработка отечественной электроники (инвертора, контроллеры)

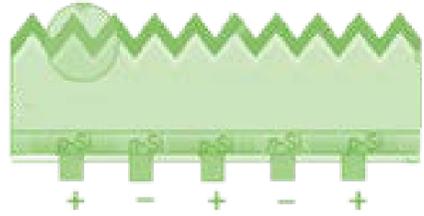


Разработка решений, включающих генерацию и накопление энергии для удаленных автономных объектов

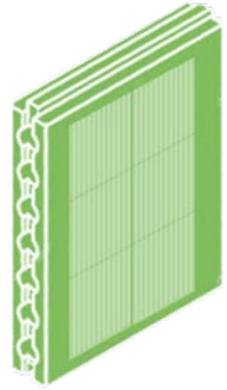


Разработка «умных» объектов с использованием ВИЭ

# НИШЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



увеличение эффективности (IBC) и создание модулей с улучшенными эстетическими качествами (IBC, MWT)



интеграция ФЭП и ФЭМ в конструкционные и облицовочные строительные материалы (BIPV)



# ПРОДУКЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ



Арктика



Космос



Летательные аппараты



Автотранспорт



Морское и речное применение



Военного применения



- ⇒ Разработка сверхлегких конструкций модулей
- ⇒ Интеграция ФЭП в конструкционные материалы
- ⇒ Разработка технологии гибких солнечных модулей
- ⇒ Сборки с усиленной температурной и радиационной стойкостью
- ⇒ Решения для освещения и питания устройств удаленного контроля и мониторинга, спортивные приборы, летательные аппараты



# ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ



В РФ создана новая промышленная отрасль - солнечная энергетика

Для увеличения конкурентоспособности требуется непрерывное увеличение эффективности, надежности и снижение себестоимости

Наличие промышленной отрасли позволяет использовать преимущества солнечных источников электроэнергии для питания различных автономных потребителей и создания принципиально новых устройств на их основе

# Спасибо за внимание!

